

ANNÉE 1944

THÈSE

N°

97

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Pierre LATAIX

Né le 2 Juillet 1911 à Champagnole (Jura)

Interne des Hôpitaux de Paris

LES PSEUDARTHROSES
DE CUISSE
ET LEUR TRAITEMENT

Travail de la Clinique Chirurgicale de la Salpêtrière

(Professeur A. GOSSET)

Président : M. le Professeur GOSSET

LIBRAIRIE MARCEL VIGNE

11 et 13, Rue de l'École de Médecine
PARIS

—
1944



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552425_0015



FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1941

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Pierre LATAIX

Né le 2 Juillet 1911 à Champagnole (Jura)

Interne des Hôpitaux de Paris

LES PSEUDARTHROSES
DE CUISSE
ET LEUR TRAITEMENT

Travail de la Clinique Chirurgicale de la Salpêtrière

(Professeur A. GOSSET)

Président : M. le Professeur GOSSET

LIBRAIRIE MARCEL VIGNE

11 et 13, Rue de l'École de Médecine

PARIS

1941

LE DOYEN BAUDOUIN

I. -- PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIERE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	Robert DEBRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générale	BAUDOUIN.
Pathologie Médicale.	ABRAMI.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	LAIGNEL-LAVASTINI
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
	LOEPER.
Clinique médicale	CARNOT.
	CLERC.
	Marcel LABBE.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants	NOBECOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNEO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GREGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LEVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	M. VILLARET.
Clinique de la Tuberculose	TROISIER
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte.	MATHIEU.
Clinique cardiologie	LAUBRY.
	Clovis VINCENT.
Clinique d'Assistance Médico-Sociale	N...
	HAZARD
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIE.
	VERNE.



II. — AGREGES EN EXERCICE

MM.

AMELINE Pathologie chirurgicale.
 BARIETY Pathologie médicale.
 BERNARD (Henri) .. Pathologie médicale.
 BERNARD Etienne. Pathologie médicale.
 J. BEZANÇON Hydrologie.
 BOULIN Pathologie médicale.
 BULLIARD Histologie.
 CATHALA Pathologie médicale.
 CHEVALLIER Pathologie médicale.
 COSTE Pathologie médicale.
 DOGNON Physique.
 FEY Urologie.
 FUNCK Pathologie chirurgicale.
 GALLIARD Parasitologie.
 GASTINEL Bactériologie.
 DE GAUDART D'ALLAINES. Pathologie chirurgicale.
 DE GENNES Pathologie médicale.
 GAYET Physiologie.
 GIROUD Histologie.
 HAGUENAU Pathologie médicale.
 HALPHEN Oto-rhino-laryngologie.
 HUGUENIN Anatomie pathologique.
 JOANNON Hygiène.

MM.

LACOMME Obstétrique.
 LANTUEJOUL Obstétrique.
 LAROCHE (Guy) ... Pathologie médicale.
 LAVIER Parasitologie.
 LEMAIRE Pathologie expérimentale.
 LELONG Pathologie médicale.
 LEVEUF Pathologie chirurgicale.
 Mlle J. LEVY Pharmacologie.
 LEVY-VALENSI ... Neurologie et Psychiatrie.
 MENEGAUX Pathologie chirurgicale.
 MOREAU Pathologie médicale.
 MOLLARET Pathologie médicale.
 MOULONGUET Pathologie chirurgicale
 MOUQUIN Pathologie médicale.
 PETIT-DUTAILLIS.. Pathologie chirurgicale.
 PIEDELIEVRE Médecine légale.
 PORTES Obstétrique.
 RENARD Ophtalmologie.
 RICHT Physiologie.
 SENEQUE Pathologie chirurgicale.
 TURPIN Pathologie médicale.
 VIGNES Obstétrique.
 WILMOTH Pathologie chirurgicale.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVE Pathologie chirurgicale.
 BUSQUET Pharmacologie.
 CHAILLEY-BERT , Physiologie.
 GUENIOT Obstétrique.

HEITZ-BOYER ... Pathologie chirurgicale
 LARDENNOIS Pathologie chirurgicale
 NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
 LE LORIER Obstétrique.
 SCHWARTZ Pathologie chirurgicale
 VANDESCAL Obstétrique.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent.

MM.		MM.	
ALAJOUANINE ...	Clinique médicale.	BASSET	Clinique chirurgicale
AUBERTIN		BROCQ	
BRULE		CADENAT	
HABROL		GATELLIER	
DONZELOT		MOURE	
DUVOIR		QUENU	
LIAN		VELTER	
PASTEUR - VALLE- RY - RADOT			
SEZARY			
MM.			
ECALLE	Clinique obstétricale.		
METZGER			

V. — CHARGES DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé	E ducation physique.
LEDOUX-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLE	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS

A MA FIANCEE

AUX MIENS ET A MES AMIS

A MON MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur A. GOSSET

Professeur de Clinique Chirurgicale
Chirurgien de la Salpêtrière
Membre de l'Institut

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

Externat

1933. Monsieur le Professeur A. GOSSET.

1934. Monsieur le Professeur FIESSINGER.

1935. Monsieur le Professeur LEMIERRE.

Monsieur le Professeur LEREBOULLET.

Internat

1937. Monsieur le Docteur METIVET.

1938. Monsieur le Docteur L. BAZY.

1939. Monsieur le Docteur BOPPE.

1940. Monsieur le Professeur agrégé FEY.

1941. Monsieur le Professeur GOSSET.

A LA MEMOIRE DE MON MAITRE

Monsieur le Professeur A. HOVELACQUE

A MES MAITRES

Monsieur le Docteur Sylvain BLONDIN

Monsieur le Docteur Jean GOSSET

Chirurgiens des Hôpitaux

A MES MAITRES

Messieurs les Professeurs agrégés COUVELAIRE,

FUNCK-BRENTANO, PETIT-DUTAILLIS

Messieurs les Docteurs P. CHENE, DOSSOT,

IGLESIAS Y BETANCOURT, R. JOSEPH,

P. LANCE, M. LEBEL, MOTZ, POILLEUX,

SEGOND, SIGWALD

A Monsieur le Médecin Commandant COUDANE

et à mes Camarades

de l'Ambulance Chirurgicale Légère n° 248

INTRODUCTION

La guerre se termine à peine et déjà des blessés, toujours trop nombreux, vont demander à la chirurgie réparatrice d'améliorer leur état, de réduire leur infirmité.

Et c'est ainsi que le problème des pseudarthroses, qui avait déjà largement bénéficié de l'expérience de la grande guerre, va reprendre à nouveau de l'intérêt et de l'actualité.

De tout temps, les pseudarthroses ont été un sujet extrêmement étudié. L'abondance des travaux et la multiplicité des traitements en font foi.

Et cependant, si l'on envisage plus spécialement les pseudarthroses de la cuisse, on est surpris par la rareté de la bibliographie concernant ce sujet précis. Si l'on se reporte aux traités d'orthopédie ou aux manuels de traitement des fractures, même les plus modernes, on est frappé de la discrétion avec laquelle la question des pseudarthroses de cuisse est traitée... lorsqu'elle l'est.

Tandis que les pseudarthroses du col du fémur ont suscité une floraison extraordinairement abon-

dante d'articles, de thèses et d'ouvrages, celles de la diaphyse ont été peu étudiées.

On pourrait penser qu'une telle désaffection s'explique soit par la rareté des pseudarthroses diaphysaires, soit par la simplicité de leur traitement. Ce serait une erreur; la lésion n'est ni rare ni d'un traitement aisé.

Le fémur est un os profond, d'abord délicat et de contention difficile et les résultats de la cure des pseudarthroses de la diaphyse fémorale sont souvent d'une étonnante médiocrité.

Il y a donc un problème spécial des pseudarthroses de cuisse et c'est ce qui a incité notre maître, le Docteur Jean GOSSET, à nous conseiller ce travail. Il nous a confié ses observations, il nous a fait profiter des fruits de son expérience. Ses conseils amicaux nous ont aidé à mener à bien ce travail. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre vive gratitude.

PREMIÈRE PARTIE

**LES PSEUDARTHROSES DE CUISSE
ET LEUR PREVENTION**

ANATOMIE PATHOLOGIQUE

SIÈGE

Par pseudarthroses de cuisse, nous entendrons :

1° Les pseudarthroses de la partie moyenne de la diaphyse fémorale.

2° Les pseudarthroses sous-trochantériennes — désignant par ce terme non seulement les lésions strictement sous-trochantériennes (c'est-à-dire siégeant au niveau du col chirurgical du fémur), mais encore celles du tiers supérieur de la diaphyse qui présentent les mêmes particularités de déplacement et les mêmes difficultés thérapeutiques; cette extension, déjà admise par COOPER et par MALGAIGNE, a été confirmée par les chirurgiens modernes (REDON, 186).

3° Les pseudarthroses du tiers inférieur de la diaphyse fémorale, à l'exclusion des supra-condyliennes. Les fractures sus-condyliennes (qui siègent à moins de 5 centimètres des rebords cartilagineux des condyles) ont, en effet, une physionomie spéciale : elles intéressent parfois l'articulation; elles

demandent quelquefois une thérapeutique différente; dans l'ensemble, ce sont plus des fractures du genou que des fractures de cuisse.

De ces trois variétés, les fractures sous-trochantériennes sont les plus rares. DUJARIER, malgré sa grande expérience de la chirurgie osseuse, n'avait eu l'occasion d'en observer qu'un seul cas. Nous en rapportons une observation (n° 5).

LE FOYER DE PSEUDARTHROSE

On peut diviser les pseudarthroses en trois catégories :

- les pseudarthroses sans perte de substance (pseudarthroses fibreuses) ;
- les pseudarthroses avec perte de substance (pseudarthroses flottantes) ;
- la troisième variété est tout à fait exceptionnelle, c'est celle des pseudarthroses fibro-synoviales.

I. — Pseudarthroses fibreuses sans perte de substance.

Ce sont, de beaucoup, les plus fréquentes en pratique civile.

Elles sont caractérisées par la présence entre les fragments de tissu fibreux, réalisant ce qu'on appelle parfois le cal fibreux.

a) *Le tissu fibreux interfragmentaire.* — Il est généralement scléreux, très dense et comble l'espace qui sépare les extrémités osseuses.

Cet espace est de longueur variable : les extrémités osseuses sont parfois assez rapprochées l'une de l'autre, il y a chevauchement et les fragments ne sont séparés que par quelques millimètres de tissu fibreux — le cal fibreux est dans ce cas assez solide, mais jamais assez pour supporter sans gêne le poids du corps pendant la marche ; ailleurs, l'espace interfragmentaire est plus étendu — le cal fibreux est alors mince, élastique, sans solidité.

b) *Les extrémités osseuses.* — Elles sont considérablement modifiées.

La qualité de l'os est importante à préciser : on peut schématiquement considérer qu'il existe deux types d'os en pseudarthrose (LERICHE et POLICARD) :

- des pseudarthroses avec os condensé,
- des pseudarthroses avec os raréfié.

1° Le plus souvent, surtout lorsque la pseudarthrose date de plusieurs mois, il existe une *densification* de la texture des extrémités, généralement plus marquée au niveau du fragment proximal.

La compacte est très augmentée en épaisseur, très dense.

Le canal médullaire est obturé par une couche éburnée qui remonte plus ou moins haut.

Ces formations osseuses compactes sont très pauvres en canaux de HAVERS et leur vascularisation est misérable. Ce sont de mauvais os pour la réparation et la résection osseuse sera malheureusement

étendue pour arriver en compacte saine et pour ouvrir la cavité médullaire.

2° Ailleurs, au contraire (surtout dans les pseudarthroses jeunes), les extrémités osseuses sont *décalcifiées, raréfiées*.

Il est classique d'invoquer dans ces cas une insuffisance de vascularisation, une nutrition déficitaire. LERICHE pense, au contraire, que « la raréfaction est l'état d'un os, au niveau duquel la réaction hyperhémique a duré trop longtemps, et qui a fait une ostéolyse prolongée sans que celle-ci ait servi à édifier un cal. L'os raréfié est toujours le résultat d'une réaction vaso-motrice prolongée.

« A cause de cela, c'est un os apte à la réparation, et les pseudarthroses avec os raréfiés présentent les conditions idéales pour la greffe osseuse » (145).

3° Il faut encore signaler la possibilité d'une production abondante d'*ostéophytes périphériques*, en continuité avec les masses musculaires voisines. Lorsque ces ostéophytes sont développés sur les deux extrémités fragmentaires, on peut parler de *cal vicieux avec pseudarthrose* (BÉRENCER-FÉRAUD : 27). Tel est le cas de la malade de l'observation 4 (figure 5).

II. — Pseudarthroses avec perte de substance.

Elles sont généralement dues à des fractures ouvertes avec fracas osseux suivies d'esquillectomie

immédiate ou d'élimination de séquestres; c'est dire leur fréquence à la suite des blessures de guerre.

a) *L'espace interfragmentaire* est plus ou moins étendu (de quelques centimètres à huit, dix centimètres ou davantage). MAUCLAIRE réserve le nom de perte de substance aux cas où la destruction de l'os porte sur une longueur de quatre centimètres au moins; cette manière de voir est arbitraire car il n'y a pas toujours parallélisme entre l'étendue de l'espace interfragmentaire et l'importance de la perte de substance (CUNÉO).

L'espace interfragmentaire est comblé par du tissu fibreux : celui-ci peut être scléreux ou, au contraire, subir une sorte de dégénérescence graisseuse. Il est épais ou, au contraire, s'amenuise en une sorte de filament plus ou moins étroit qui relie les deux fragments.

b) *Les fragments osseux* sont généralement atrophiés à leur extrémité, ils sont amenuisés, effilés en forme de cône. Quelquefois une des deux extrémités fragmentaires, tentant un effort désordonné d'ossification, se hérisse de végétations osseuses alors que l'autre reste étrangère à toute tentative d'ostéogénèse.

Les os sont tantôt éburnés, modification parfois liée à l'infection osseuse primitive, tantôt friables, congestifs, très vascularisés — c'est là malheureusement une éventualité plus rare.

III. — Pseudarthroses fibro-synoviales.

Elles sont rarissimes.

Elles réalisent une véritable néo-articulation avec des extrémités osseuses encroûtées de fibro-cartilage; une capsule d'union plus ou moins nette, renforcée parfois par des trousseaux fibreux réalisant de véritables ligaments; quelquefois l'esquisse d'un ménisque; enfin, une ébauche plus au moins évoluée de synoviale.

De telles pseudarthroses sont extrêmement rares à la cuisse.

LES DÉPLACEMENTS DES FRAGMENTS

Ils sont peu marqués dans certaines pseudarthroses fibreuses serrées.

Chez les malades qui ont marché, ils sont généralement importants.

Ils seront toujours sous la dépendance de la hauteur du trait de fracture. Rappelons-les brièvement :

a) *Fractures hautes de la diaphyse et fractures sous-trochantériennes.*

Le fragment supérieur subit l'action combinée des fléchisseurs, des abducteurs et des rotateurs :

Les muscles pelvi-trochantériens déterminent un mouvement de rotation externe, ou de décalage.

Le psoas-iliaque entraîne la flexion; cette flexion étant d'autant plus marquée que le trait de fracture est plus bas situé.

Les petit et moyen fessiers placent enfin le fragment en abduction.

Le fragment inférieur est essentiellement soumis à l'action des adducteurs et des ischio-jambiers :

Les ischio-jambiers entraînent la diaphyse vers le haut.

Les adducteurs l'attirent en dedans.

Les deux fragments font donc, dans l'ensemble, un angle ouvert en arrière et en dedans. La déformation est une *crosse à convexité antéro-externe*.

Il existe une exception à cette règle : le fragment supérieur ne peut se placer en flexion, lorsque par suite de l'obliquité du trait de fracture ce fragment se trouve en arrière du fragment inférieur. La déformation antéro-externe devient alors essentiellement externe.

b) *Fractures diaphysaires basses.*

Le déplacement est généralement inverse :

Le fragment supérieur est soumis aux actions contraires des pelvi-trochantériens et des adducteurs.

Il en résulte que le fragment, selon le niveau exact de la fracture, reste vertical ou subit l'action prépondérante des adducteurs : il se place alors en légère adduction et flexion.

Le fragment inférieur tend à se placer en flexion et adduction sous l'action du quadriceps, tandis que son poids le met en rotation externe.

Il en résulte une *angulation complexe à sommet postéro-interne* (REDON).

ETIOLOGIE ET PATHOGENIE

Il est bien difficile de se faire une idée exacte de la *fréquence* des pseudarthroses de la diaphyse fémorale. Certaines statistiques ne distinguent pas les fractures de la diaphyse de celles du col du fémur, d'autres ne comprennent que les pseudarthroses traitées par telle méthode thérapeutique aussi, dans l'ensemble, comme il arrive fréquemment, l'étude des statistiques n'est pas extrêmement instructive.

Bien que certains auteurs, comme DUJARIER, considèrent ces lésions comme rares, il paraît généralement indéniable que la diaphyse fémorale est un des sièges les plus fréquents de pseudarthroses.

BÉRENGER-FÉRAUD considérait qu'elle venait en tête, immédiatement après la diaphyse humérale.

BARBET relève 26 pseudarthroses de la diaphyse fémorale sur 121 observations de fractures non consolidées.

LAMBOTTE et VERBRUGGE, sur 135 pseudarthroses traitées par eux, de 1900 à 1933, comptent 25 diaphyses fémorales; PLATT 39, sur une série de 583 opérations pour pseudarthroses et ALBEE 121 sur 724 cas.

Il est plus difficile de préciser le pourcentage de pseudarthroses parmi l'ensemble des fractures diaphysaires du fémur.

Ce pourcentage a certainement diminué depuis l'usage de la traction par broches. BOHLER n'en a vu que 3 cas, sur 500 fractures de cuisse traitées par lui.

La fréquence est certainement accrue par la guerre. Cependant DUBOIS remarquait, en 1923, qu'à l'encontre des cas de fractures fermées, les pseudarthroses succédant aux fractures ouvertes de la diaphyse fémorale sont particulièrement rares. C'est ainsi que sur 300 cas de non-consolidation traités dans le service de CUNÉO, au centre de chirurgie osseuse de Cannes, pendant la grande guerre, le nombre de pseudarthroses du fémur n'est que de 18, soit un pourcentage de 6 %. Sur une statistique de DELAGÉNIÈRE de 293 cas, il n'y a que 3 pseudarthroses du fémur, ce qui est également peu.

Il est encore trop tôt pour être renseigné sur la fréquence de cette atteinte lors de la campagne 1939-1940,

CAUSES MÉCANIQUES

Certaines pseudarthroses relèvent de processus mécaniques indiscutables. Il est classique d'insister surtout sur l'interposition musculaire, les pertes de substance, l'insuffisance de réduction de la fracture ou l'imperfection de son immobilisation.

I. — L'interposition musculaire.

L'interposition musculaire est certainement le processus le plus souvent incriminé dans les traités classiques. Son rôle est particulièrement important dans la genèse des pseudarthroses de la diaphyse du fémur. L'importance des masses musculaires périphémorales l'explique. Le quadriceps est généralement en cause : tantôt il constitue une interposition importante, un des fragments l'ayant plus ou moins complètement embroché, tantôt il n'oppose à l'ossification que le mince barrage d'une simple lame musculaire (quelques fibres des vastes par exemple).

Le mécanisme même de la formation de la pseudarthrose à partir de l'interposition est mal connu.

Lorsque l'interposition est minime, il est possible que la dégénérescence conjonctive se fasse assez vite et, dans ce cas, il n'y aurait que retard de consolidation.

Ailleurs, au contraire, le tissu musculaire empêche l'ossification : « Le tissu musculaire interposé, écrivent LERICHE et POLICARD (145), ne s'ossifie pas,

même quand il se fait un champignon osseux à l'extrémité de chaque fragment, ce qui est curieux, puisque normalement, dans beaucoup de fractures, les muscles voisins participent à la formation du cal externe, et qu'il y a des ostéomes musculaires. On a dit que c'était dû à l'orientation des fibres, ou plus simplement on peut penser que l'interposition empêche la fusion des deux masses conjonctives qui se forment dans la fibrine périfracturaire. Peu à peu le muscle devient fibreux, et au bout de quinze à vingt jours, l'obstacle est définitif. L'ossification est bloquée...

« ...Lorsqu'un fragment a embroché un muscle, particulièrement à l'humérus ou au fémur, si la réduction n'a pas détruit l'interposition, la pseudarthrose est si fatale, que l'on est en droit d'intervenir dès que l'interposition paraît simplement probable. »

Parmi les six observations que nous rapportons, quatre fois une interposition musculo-fibreuse était évidente. Une fois (Observation 1) des fibres musculaires non altérées et parfaitement reconnaissables séparaient encore les fragments. Dans les autres cas, le muscle s'était modifié, altéré, sclérosé, et c'était un tissu fibreux résistant, blanchâtre, épais de quelques millimètres qui occupait l'espace interfragmentaire.

Il convient encore de remarquer que, si le rôle de l'interposition musculaire est généralement ad-

mis, certains auteurs en ont discuté la réalité ou tout au moins la fréquence.

CUNÉO et HOHMANN considèrent la part de l'interposition musculaire comme exagérée dans le déterminisme des pseudarthroses, en chirurgie de guerre.

MATHIEU pense que l'interposition génératrice de pseudarthrose n'est pas toujours de nature musculaire. Pour lui, *le tissu scléreux interposé entre les fragments proviendrait le plus souvent de la transformation du cal fibreux qui n'a pas été envahi par le processus d'ossification.*

Ainsi une pseudarthrose peut faire suite à un simple retard de consolidation qui se prolonge un peu trop.

« Un retard trop prolongé apporté à la consolidation d'une fracture dont les fragments sont capables d'ostéogénèse peut dégénérer en pseudarthrose, si les extrémités longtemps séparées par une interposition primitive ou une interposition néoformée de tissu scléreux, finissent par s'éburner. La suppression précoce de ces interpositions aurait sans doute souvent suffi pour obtenir un cal osseux. » (MATHIEU, 159.)

Cette notion est extrêmement intéressante : certains chirurgiens, tels que LORENZ (154), mettant en garde contre la trop grande hâte qu'ont parfois les chirurgiens à intervenir dans les retards de consolidation, prônent un traitement conservateur et

une expectative suffisamment prolongée. La thèse de MATHIEU condamne, au contraire, une telle façon d'agir et invite à ne pas prolonger à l'excès la temporisation et les traitements médicaux dans les retards de consolidation. LERICHE, LAMBOTTE pensent de même.

Nous reviendrons d'ailleurs sur cette discussion, dont les conséquences sont d'une certaine importance pratique.

II. — Les pertes de substance.

C'est un rôle de premier plan et que personne ne discute que celui des pertes de substance osseuse dans la genèse de toutes les pseudarthroses.

La perte de substance peut être immédiate, contemporaine de la fracture et, comme elle, conséquence directe du traumatisme. Mais elle a pu aussi être l'effet d'un acte chirurgical intempestif. Dès la guerre de 1914-18, on a insisté sur la nécessité d'être économe dans les esquillectomies pour fractures ouvertes. Seules doivent être enlevées les esquilles libres, petites et souillées. Les larges esquilles du fémur qui réalisent de véritables troisièmes fragments doivent être conservées. LERICHE a enfin montré la nécessité de la rugination ostéo-périostée des esquilles que l'on est amené à enlever.

La perte de substance peut enfin provenir de l'infection. Nous y reviendrons.

III. — L'insuffisance de réduction.

L'absence de contact osseux, même sans interposition musculaire, le chevauchement et le déplacement latéral, les angulations surtout, sont des causes favorisant la production des pseudarthroses. Certes, des fractures mal réduites consolident parfaitement, mais il n'en est pas moins vrai que les fractures qui consolident le plus rapidement et dans les meilleures conditions sont généralement celles qui ont été le plus exactement réduites.

L'excès de réduction des fractures du fémur est encore une cause de pseudarthrose qui mérite attention. Une extension trop puissante entraîne une hypercorrection; le raccourcissement est remplacé par un écart interfragmentaire et le résultat n'est pas meilleur. DECKER, de Lausanne, et SARRADIN ont insisté sur ce point.

La méthode d'extension continue par traction osseuse au moyen de la broche de KIRSCHNER, si elle constitue le traitement de choix dans les fractures de cuisse, n'est cependant pas sans danger à ce point de vue. Et la crainte d'une hypercorrection demande une surveillance rigoureuse, un contrôle radiologique au lit du blessé aussi fréquent que nécessaire. Faute de pouvoir réaliser ces conditions, il vaudrait mieux adopter une autre méthode de traitement.

L'hypercorrection est beaucoup plus grave encore lorsqu'on utilise la contention par fixateurs externes, parce qu'elle est fixée définitivement.

IV. — L'imperfection de l'immobilisation.

Une fracture, pour bien consolider, a besoin d'une immobilisation rigoureuse.

La question de l'influence des petits mouvements sur la formation du cal a suscité de nombreuses controverses. Certains ont soutenu que la mobilisation excitait la formation du cal. C'est ainsi que VERNEUIL frottait l'une contre l'autre les extrémités osseuses en cas de retard de consolidation ou de pseudarthrose. « En réalité, écrit BOPPE (37), tout mouvement de frottement latéral en ciseaux, selon l'expression allemande, est néfaste. Ces mouvements déchirent, cisailent les néovaisseaux qui envahissent le tissu conjonctif jeune interfragmentaire ; alors ce tissu peu vascularisé, mal irrigué, constituera un terrain peu propice à la formation du cal, il évoluera vers le tissu fibreux dense, d'où retard de consolidation, pseudarthrose. Par contre, au bout de plusieurs semaines, au moment de la prise du cal, quelques petits mouvements dans l'axe longitudinal rapprochant les fragments sont favorables. C'est là le principe de la méthode ambulatoire de DELBET, mais cette méthode ne doit être appliquée qu'au moment propice. »

L'immobilisation durable et ininterrompue jusqu'à consolidation reste un dogme intangible (BÖHLER). Et il nous paraît bien que le repos d'un organe est une condition habituelle de sa guérison, et que c'est là une loi de pathologie générale. Vraie

pour une tuberculose pulmonaire ou pour une tumeur blanche, vraie pour un phlegmon de la main, cette loi se vérifie également pour les fractures.

Enfin, si la qualité de l'immobilisation a son importance, sa durée n'est pas non plus à négliger : elle doit être suffisamment prolongée.

V. — Lésions vasculaires.

La lésion de l'artère nourricière de l'os a été également considérée comme facteur de certaines pseudarthroses. De même, l'insuffisance de circulation au niveau du foyer de fracture par lacération étendue des muscles ou compression par un hématome volumineux.

CAUSES TROPHIQUES ET PATHOLOGIQUES

I. — L'infection.

L'infection des fractures ouvertes est une cause bien établie de pseudarthroses.

Une infection légère peut agir comme stimulant de l'ostéogénèse, favorisant la formation d'un cal volumineux, souvent d'ailleurs de médiocre qualité. Mais une infection accentuée retardera toujours la formation du cal et pourra même être une cause de perte de substance en agissant sous forme d'ostéite nécrosante. L'infection est responsable de très nombreuses pseudarthroses. C'est là une notion si clas-

sique et si indiscutée que nous ne nous y arrêterons pas plus longtemps.

II. — Le rôle de l'ostéo-synthèse.

Rien n'est plus discuté que cette question. Il est généralement admis que toute intervention directe sur le foyer de fracture, et *a fortiori* les ostéosynthèses métalliques, allongent le temps de consolidation.

Les très intéressants travaux de MÉNÉGAUX et d'ODIETTE sur la biologie de l'ostéosynthèse ont montré le rôle toxique *in vitro* de certains métaux sur la croissance des tissus osseux, et leur influence sur la fixation des composés minéraux dans les cultures d'ostéoblastes. Mais ce qui n'est pas prouvé, c'est la fréquence plus grande des pseudarthroses après ostéosynthèse.

Correctement exécutée, l'ostéosynthèse semble échapper aux accusations qui lui ont été faites. C'est l'opinion de nombreux chirurgiens rompus à la technique de l'ostéosynthèse. VERBRUGGE et DEROM écrivent à ce sujet : « Quand une pseudarthrose succède à une ostéosynthèse, il faut avoir le courage d'envisager la part de responsabilité qu'il faut imputer aux défauts d'une technique, à l'infection et aux manques de soins post-opératoires. Les causes des pseudarthroses consécutives aux ostéosynthèses sont les mêmes que les causes des pseudarthroses spontanées consécutives aux fractures : manque

d'immobilisation, manque de coaptation, infection ou intolérance du matériel métallique *due au manque de serrage et de contention* » (214).

III. — Le rôle de certains états pathologiques ou physiologiques.

De nombreux états morbides ont été incriminés : le diabète, la variole, le paludisme, la syphilis, l'alcoolisme, ainsi que certains états physiologiques : la grossesse, l'allaitement, la sénilité. Leur rôle est diversement apprécié.

La *syphilis* semble avoir une action assez importante si l'on en croit GIRODE, LEVEUF, MATHIEU et PADOVANI, ou encore ESTES. Par contre, d'autres auteurs refusent à la syphilis un rôle aussi important : « Nous nous sommes attachés, il y a déjà plusieurs années, à pratiquer systématiquement le B. W. chez nos fracturés, et ceux qui présentaient un Wassermann positif consolidaient sans traitement aussi vite que les autres blessés. » Ainsi s'exprime BOPPE, qui continue ainsi : « Il faut dire, et d'autres chirurgiens l'ont constaté, que les retards de consolidation et les pseudarthroses des os longs s'observent souvent chez des hommes jeunes, robustes, en pleine vigueur, sans tares, et que, d'autre part, l'examen clinique et radiographique du blessé permet pratiquement toujours de découvrir une cause locale mécanique, anatomique ou infectieuse expliquant de façon satisfaisante le retard de consolidation » (17).

Dans nos observations, il existait toujours une cause locale à l'origine de la pseudarthrose : jamais il n'était possible de rapporter l'absence de consolidation à une maladie générale ni à des troubles métaboliques.

PSEUDARTHROSES SANS CAUSE APPARENTE

Nous venons de passer en revue toutes les causes habituelles ou classiques des pseudarthroses. Il n'en est pas moins vrai qu'il existe des cas où l'on ne retrouve aucune de ces causes. La fracture a été bien réduite, correctement immobilisée, aucune question de mécanique grossière ne peut être invoquée, aucune raison trophique ni pathologique ne peut être retenue, et cependant la consolidation ne se produit pas.

La multiplicité des hypothèses témoigne de l'ignorance où nous sommes encore de la genèse de ces pseudarthroses « essentielles ».

I. — Troubles métaboliques.

Des troubles du métabolisme du calcium et du phosphore ont été affirmés. En fait, aucun résultat définitif ne peut être retenu, ni de l'étude de l'élimination urinaire, ni de l'étude de la calcémie, ni de celle du taux du phosphore dans le sang ou dans les os. Tous les auteurs tombent généralement d'ac-

cord tant qu'il s'agit de déterminer la quantité relative des divers éléments (Ca, P, Mg, CO^1 , etc.), tant dans le sang que dans les os. Les opinions divergent par contre sur la façon dont ces éléments (le calcium et le phosphore par exemple) sont combinés. Les uns soutiennent que ces éléments se trouveraient dans le sang à l'état de sursaturation et qu'il existerait une substance maintenant le calcium en solution (la parathormone pour certains). Les autres condamnent cette façon de voir. La composition de l'os est également diversement interprétée.

Beaucoup plus intéressante est la découverte de la « bone-enzyme » par ROBISON (188) et son école. Cette *phosphatase* est un ferment cellulaire que l'on retrouve dans tous les foyers d'ostéogénèse. ALBERT attire l'attention sur l'intérêt de cette découverte, qui « ramène le problème chimique de l'ossification à un problème vital, cellulaire ».

Quel que soit l'intérêt puissant de telles recherches, il n'en reste que peu de certitudes, et toutes les théories ne sont encore qu'hypothèses. « Je ne pense pas, écrit CUNÉO (68), que, dans ces cas (de pseudarthroses sans cause apparente), l'échec de la consolidation dépende d'un trouble du métabolisme. En effet, dans les cas de fractures multiples, l'absence de consolidation porte souvent sur une seule fracture, ce qui n'est guère compatible avec l'existence d'une cause générale. D'ailleurs, les dosages de calcium et de la phosphatase dans le sang chez les sujets atteints de pseudarthrose n'ont donné que

des résultats contradictoires et le plus souvent négatifs. »

II. — Troubles des sécrétions internes.

L'action de nombreuses glandes sur l'ossification pathologique et normale a été étudiée. Mais il en resté peu de faits certains.

Les greffes thyroïdiennes ou l'administration d'extrait thyroïdien accéléreraient la formation du cal. La thyroïdectomie serait sans effet pour HANKE, tandis qu'elle entraverait la réparation osseuse pour d'autres.

L'insuline, l'extrait cortico-surrénal, l'extrait prostatique activeraient la calcification. A l'opposé, la prostatectomie, la déficience hormonale sexuelle, l'hyperadrénalinémie expérimentale, la surrénalectomie partielle entraîneraient un retard de consolidation.

L'hormone anté-hypophysaire (comme l'extrait de glande pinéale) n'influence pas la formation du cal.

En somme, toutes les études expérimentales donnent peu de renseignements certains; les résultats sont souvent contradictoires, et les troubles endocriniens ne paraissent pas devoir jouer un rôle de premier plan dans la genèse des pseudarthroses et des retards de consolidation.

Pour BIER (28), les pseudarthroses que rien n'explique seraient la conséquence d'une action inhibi-

trice locale s'opposant à la reproduction du tissu osseux, et cette action serait le fait d'hormones inhibitrices, tandis que des hormones excitantes agiraient lorsque se produit la métaplasie osseuse. Mais nous sommes là en pleine hypothèse.

III. — Troubles vasculaires.

Pour LERICHE, le problème des pseudarthroses sans raison mécanique apparente se réduirait souvent à une seule cause: « *la brièveté et l'insuffisance de la raréfaction hyperhémique post-traumatique.* »

« L'hyperhémie est nécessaire à la constitution d'un cal. Elle est nécessaire du point de vue conjonctif et du point de vue de l'os même. La raréfaction de l'os, fonction de la vaso-dilatation intrahaversienne, est un des temps obligatoires de l'ostéogénèse péri-fracturaire. Si l'hyperhémie manque, ne dure pas assez, l'évolution conjonctive et la raréfaction ne se font pas : la pseudarthrose est fatale. »

LERICHE en trouve la preuve dans les résultats favorables de la sympathectomie et du forage de BECK :

« La sympathectomie a donné des résultats rapides (2 à 3 semaines) à la plupart de ceux qui l'ont utilisée. Qu'est-elle, sinon un moyen d'hyperhémie agissant sur le tissu conjonctif et sur l'os? Le forage de BECK est du même type. Il fait de l'hyperhémie intra-osseuse, de l'ostéolyse et provoque une poussée conjunctivo-vasculaire dans les trous intra-os-

seux. C'est là aussi une médication hyperhémique, donc ostéogénétique. »

Et il conclut :

« Nombre de pseudarthroses sont dues à une insuffisance des réactions hyperhémiques post-traumatiques, à un trouble de l'évolution conjonctive et de la raréfaction osseuse consécutives, ce qui tient peut-être au tempérament vaso-moteur de l'individu » (145).

Telle est la théorie de LERICHE et de POLICARD. Elle est extrêmement séduisante et semble éclairer bien des points encore obscurs de ce groupe des « pseudarthroses essentielles ».

L'étude des facteurs étiologiques des pseudarthroses de cuisse peut sembler longue. Elle est cependant indispensable, car tout au long de ce travail nous tirerons de ces notions éparses un certain nombre de conclusions pratiques.

Ces conclusions seront la base de la prophylaxie des pseudarthroses et seront encore utiles pour la direction de leur traitement.

SYMPTOMES ET DIAGNOSTIC

Les symptômes des pseudarthroses sont bien classiques.

Le meilleur est la mobilité anormale. Au fémur, elle est rarement très importante; on observe exceptionnellement une véritable indépendance des deux fragments, qui jouent l'un sur l'autre. La mobilité est généralement moins manifeste. Souvent elle est très difficile à mettre en évidence, et parfois même elle est si obscure qu'on peut à peine la soupçonner; il s'agit alors de pseudarthroses fibreuses serrées.

L'impotence fonctionnelle est, malgré tout, constamment importante au fémur. Parmi nos malades, l'un était alité depuis dix-huit mois, un autre depuis trois ans. Ceux qui se déplaçaient ne pouvaient se passer de béquilles.

L'indolence du foyer de fracture est un bon signe.

L'absence de crépitation et l'absence de tuméfaction osseuse complètent la symptomatologie.

L'examen radiologique est indispensable, et pour confirmer le diagnostic, et pour faire un bilan

des lésions qui permettra de poser les indications thérapeutiques.

On demandera des radiographies de face et de profil montrant la totalité du fémur. Il sera également utile d'avoir des clichés de la hanche et du genou.

La radiographie renseignera sur la situation exacte des fragments, sur leur déplacement et sur le raccourcissement.

Elle montrera l'aspect de l'espace interfragmentaire. Il est étroit dans les pseudarthroses fibreuses serrées; il est plus ou moins étendu dans les pseudarthroses lâches. L'estimation de la perte de substance est dans ces cas intéressante pour la direction de l'intervention.

L'état des extrémités osseuses sera précisé avec soin. Tantôt elles sont amenuisées, effilées, coniques; tantôt elles sont épaissies, renflées; tantôt encore l'un des fragments est recouvert d'ostéophytes.

Les fragments sont souvent éburnés à leur périphérie; leur compacte est très dense, très épaissi. Parfois, au contraire, ils sont décalcifiés, raréfiés, ostéoporotiques.

On notera quelquefois la présence de séquestres ou de corps étrangers (projectiles).

On remarquera enfin l'état du canal médullaire : il est quelquefois conservé, il est plus souvent obstrué.

Un examen complet permettra de faire le bilan des lésions, en vue du traitement.

On appréciera l'amplitude des mouvements anormaux : pseudarthrose serrée ou lâche.

On évaluera la déformation concomitante et le raccourcissement.

On tiendra un grand compte de l'état des parties molles : état de la peau (cicatrice souple ou scléreuse, fistules) ; valeur des muscles moteurs, degré d'amyotrophie ; troubles trophiques ou circulatoires ; état des vaisseaux et des nerfs.

Le fonctionnement des articulations adjacentes a son importance. L'ankylose de la hanche est très rare, elle ne se voit guère que dans certaines fractures sous-trochantériennes, mais elle est grave, car elle fixe le fragment proximal en position vicieuse.

L'atteinte du genou est, par contre, presque constante. La raideur de l'article est de règle : elle peut être modérée, elle peut aussi être extrêmement accentuée (tous nos blessés avaient une raideur importante du genou). Dans certains cas, il y a une véritable ankylose (généralement en extension). L'œdème péri-articulaire est très fréquent (œdème chronique dur).

La tibio-tarsienne est parfois atteinte (Observation 5). La flexion dorsale du pied est limitée, entraînant un certain degré d'équinisme ; cet équinisme est généralement dû à un défaut de surveillance au cours du traitement de la fracture primitive.

Un examen général sera pratiqué. On recherchera une tare, une maladie générale, une insuffisance

glandulaire, une ostéodystrophie capables d'expliquer la pseudarthrose. On pourra pratiquer systématiquement une réaction de BORDET-WASSER-MANN.

Le diagnostic de la pseudarthrose se posera rarement avec certaines atteintes du cal qui peuvent la simuler : le ramollissement et la fonte du cal sont rares, les inflexions secondaires sont progressives et n'aboutissent pas à la mobilité anormale.

En pratique, un seul diagnostic est véritablement difficile, c'est *la distinction entre la pseudarthrose vraie et le simple retard de consolidation*. Cette discrimination est souvent subtile. Elle n'est malheureusement pas sans importance pratique.

On a voulu, pour distinguer les retards de consolidation des pseudarthroses, s'appuyer sur la notion du temps, et les classiques ont écrit que si, au bout de deux mois pour une fracture fermée, si, au bout de trois mois pour une fracture ouverte, les fragments ne se sont pas solidement réunis, il y a retard de consolidation; que si, après six mois, un an, la mobilité anormale persiste, il y a pseudarthrose. Actuellement, tout le monde est d'accord pour considérer que la notion de temps est absolument insuffisante pour différencier la pseudarthrose du retard de consolidation. Des consolidations ont pu se faire au bout de douze à quatorze mois, alors que dans d'autres cas une pseudarthrose était certaine dès le troisième ou le quatrième mois.

La clinique est également incapable d'établir la distinction dans la majorité des cas. Les classiques affirmaient la pseudarthrose lorsque la mobilité anormale du foyer de fracture ne réveillait plus aucune douleur. C'est là, effectivement, un symptôme important, mais souvent infidèle.

La radiographie présente une certaine valeur. Certes, on sait qu'un cal peut rester clair et invisible longtemps, bien qu'étant cliniquement solide; on sait aussi qu'une densification n'implique pas toujours la solidité; on connaît la présence possible d'ostéophytes dans le foyer de pseudarthrose. Néanmoins, on doit accorder, dans l'ensemble, une grosse valeur à la présence d'ossification sur un cliché dans l'espace interfragmentaire. Par contre, l'absence de ce signe ne permet absolument pas de conclure.

Bien entendu, lorsque la radiographie met en évidence les images nettes de pseudarthrose que nous avons décrites plus haut, le diagnostic est aisé; mais c'est dans les cas limites qu'il présente des difficultés.

Que faire dans ces cas douteux? Certains auteurs conseillent d'attendre. LORENZ préconise la temporisation, le traitement conservateur. PLATT conseille également de patienter un temps suffisant, en tentant de stimuler la formation du cal par de petits moyens.

VERBRUGGE donne le conseil opposé (214) : « En règle générale, nous pouvons dire qu'à moins de circonstances exceptionnelles, si une fracture ne

présente aucune consolidation au bout de trois mois, et si cette absence d'ossification est accompagnée d'impotence fonctionnelle, on peut « pratiquement » parler de pseudarthrose et on perd plus à attendre qu'à intervenir sans tarder, d'autant plus que les résultats que donne dans de semblables cas le traitement chirurgical sont presque toujours des résultats rapides et excellents. »

L'opinion de LERICHE est voisine (145) : « En pratique, de nos jours, et en fonction de la thérapeutique, on doit considérer que si, deux mois après les délais normaux de consolidation d'une fracture, après emploi des traitements usuels (traitement spécifique, traitement thyroïdien, insolation, etc.), s'il n'y a pas de cal solide, il faut se comporter comme en présence d'une pseudarthrose. Nous ne parlons évidemment ici que des fractures fermées. »

L'inconvénient du traitement chirurgical précoce dans les retards de consolidation est de laisser un doute... et telles cures merveilleuses de pseudarthroses ont pu n'être parfois que celles d'un simple retard de consolidation.

L'attitude opposée risque — il est vrai — de présenter des inconvénients plus graves. Nous avons, en effet, vu plus haut comment MATHIEU considérerait comme dangereuse une temporisation trop prolongée.

Le retard de consolidation est un état intermédiaire instable, où le pouvoir ostéogénique n'est que

suspendu. Il peut évoluer vers la consolidation ou vers la pseudarthrose, état définitif où le pouvoir ostéogénétique est irrémédiablement perdu. *Aidons-le, en agissant assez tôt, par des moyens encore simples, à évoluer vers la consolidation.*

TRAITEMENT PROPHYLACTIQUE

C'est à dessein que nous avons étudié longuement les conditions étiologiques des pseudarthroses de la diaphyse fémorale. Cette étude n'est en effet pas stérile, elle présente plus qu'un intérêt théorique; elle va permettre de tirer un certain nombre de conclusions, un certain nombre de conseils dont l'observance permet de diminuer dans une proportion importante la fréquence de ces pseudarthroses.

1° NÉCESSITÉ D'UNE RÉDUCTION SATISFAISANTE

Le traitement de choix des fractures récentes du fémur est la méthode d'extension continue par traction osseuse au moyen de la broche de KIRSCHNER, sur attelle de BOPPE ou dans un appareil à suspension. Cette méthode fournit habituellement d'excellents résultats, la réduction se faisant progressivement d'elle-même.

Il faut cependant savoir parfaitement diriger la conduite de ce traitement pour contrôler utilement la correction des déplacements.

Le chevauchement est facilement réduit, quelle que soit son importance, par l'augmentation de la traction. Par contre, la correction des déplacements transversaux et des angulations présente parfois certaines difficultés.

SARRADIN, dans un travail extrêmement intéressant (194), a montré comment on arrivait le plus souvent à corriger ces déplacements avec l'attelle de BOPPE. Trois moyens principaux permettent une exacte correction :

a) Modifications dans la disposition de l'attelle par rapport au blessé et au plan du lit :

— Soit augmentation de l'abduction pour placer le fragment distal dans le prolongement du fragment proximal;

— Soit déplacement proximal de l'attelle, en cas d'angulation postérieure, pour refouler le fragment inférieur vers le haut;

— Soit surélévation de la portion jambière de l'attelle pour contre-balancer un déplacement en avant du fragment distal;

b) L'appui segmentaire au moyen de pelotes mobiles, qui permet d'agir sur les angulations latérales ou antérieures;

c) Les modifications dans le siège de la broche ou l'axe de la traction. Certaines angulations postérieures étant mieux corrigées par une traction s'exerçant par l'intermédiaire d'une broche passant

à travers la tubérosité tibiale qu'au moyen de l'habituelle traction fémorale.

C'est dire que, tant que la réduction n'est pas satisfaisante, il ne faut pas craindre de répéter les examens radiologiques après chaque nouvelle manœuvre tendant à la correction d'un élément du déplacement.

L'hypercorrection, par excès de traction, avec écart interfragmentaire, est, nous l'avons vu, une cause fréquente de retard de consolidation. Elle sera évitée par une surveillance constante, exercée par la prise de radiographies à intervalles réguliers et rapprochés. « La méthode de l'extension continue par broche, pour donner toute sa mesure, — écrit SARRADIN, — ne doit jamais employer que la traction minima nécessaire pour empêcher la reproduction du chevauchement. Tous les efforts doivent tendre vers cette recherche; ce n'est que le contrôle radiologique fréquent qui permettra d'établir ce minimum de poids. Il n'y a pas de loi univoque, pas de poids optimum; il n'y a que des cas d'espèces. »

Une réduction satisfaisante est nécessaire si l'on veut éviter la pseudarthrose. Cette réduction est obtenue dans la majorité des cas par l'extension continue. Parfois, cependant, malgré tous les tâtonnements, on observe des échecs du traitement orthopédique. Il faudra savoir recourir dans ces cas au

traitement sanglant. Le traitement chirurgical précoce évitera ainsi la formation de la pseudarthrose.

« L'emploi loyalement poursuivi de la méthode orthopédique doit donner des résultats appréciables dès la première semaine, être couronné de succès dès les quinze premiers jours. Deux semaines suffisent pour utiliser toute la gamme des moyens de correction orthopédique et se rendre compte des résultats favorables ou non qu'on en peut attendre. » Ainsi s'exprime SARRADIN, qui considère *trois indications majeures à l'intervention* :

a) Les interpositions musculaires rebelles laissant subsister, malgré l'augmentation de la traction, un écartement des fragments, avec ou sans angulation;

b) Les angulations antérieures ou postérieures avec écart des fragments qui ne sont influencées ni par une modification au niveau de l'attelle, ni par un changement de siège de la broche (transfert de la broche fémorale dans la tubérosité tibiale);

c) Le décalage des fragments quand il dépasse une épaisseur de fémur.

Les interpositions musculaires doivent être levées précocement. Ainsi bon nombre de pseudarthroses du fémur seront évitées. Nous avons déjà insisté sur ce point. La difficulté vient d'en poser le diagnostic à temps. L'absence de crépitation la fera suspecter, et surtout la radiologie en montrant la persistance d'un espace clair interfragmentaire.

Pratiquement, il sera prudent d'intervenir précocement chaque fois que les vérifications radiologiques montreront l'impossibilité d'une bonne réduction.

En agissant de la sorte, « la pseudarthrose par interposition musculaire n'existerait plus, puisque traitée avant d'avoir eu le temps de se constituer. Resterait seulement la pseudarthrose d'ordre trophique, à notre avis infiniment plus rare ». Ainsi s'exprime CLAVELIN, dont la statistique met en évidence un pourcentage de 5 % d'interpositions musculaires dans les fractures de la diaphyse fémorale (59).

2° NÉCESSITÉ D'UNE IMMOBILISATION EFFECTIVE, CONSTANTE ET SUFFISAMMENT PROLONGÉE

L'importance de l'immobilisation n'est pas moindre que celle de la réduction dans la prévention de la pseudarthrose.

Toute la difficulté vient au fémur de l'importance des masses musculaires qui entourent l'os. Ces masses musculaires n'ont qu'une tendance : se contracter et reproduire le chevauchement.

Sur ce point, l'extension continue par broche réalise un gros progrès. Les vieilles méthodes d'extension étaient généralement insuffisantes pour combattre la contraction musculaire, et les appa-

reils plâtrés en sont généralement incapables. Nous reviendrons d'ailleurs sur ce point.

Un inconvénient des méthodes d'extension continue réside dans la possibilité de déplacement des fragments lors des mouvements du blessé dans son lit. A ce point de vue, l'extension en suspension est un indiscutable progrès :

— parce qu'elle réalise une immobilisation *constante* malgré les mouvements du blessé;

— parce qu'elle permet une mobilisation précoce du genou, sans nuire à l'immobilité du foyer.

La durée d'immobilisation doit enfin être suffisante, si l'on veut éviter l'inflexion secondaire du cal et ses dangers.

Cette durée est différemment appréciée suivant les auteurs. BÖHLER supprime la traction osseuse directe après trois semaines, puis pose un appareil en colle de zinc. NEUMANN et COGNIAUX laissent la broche en place pendant cinq semaines, puis mettent une traction adhésive au leucoplaste. CLAVELIN, BONNET, SARROSTE prolongent la traction osseuse pendant 40 à 50 jours. SARRADIN pense que, généralement, la traction osseuse est supprimée trop précocement et, dans sa statistique qui porte sur 30 fractures, la moyenne de la durée de la traction osseuse a été de 60 jours.

Quelle que soit l'attitude adoptée, on réduira considérablement les dangers en agissant avec graduation et sous le contrôle d'examens radiologiques répétés.

3° NÉCESSITÉ D'UN TRAITEMENT RIGoureux MAIS ÉCONOMIQUE DES FRACTURES OUVERTES

La prophylaxie des pseudarthroses se résume à l'observation de deux règles principales :

A) Prophylaxie de l'infection par un épluchage rigoureux des parties molles :

Excision de la plaie cutanée, du tissu cellulograisieux, des débris d'aponévroses;

Ablation minutieuse de tous les corps étrangers;

Excision du muscle contus jusqu'au saignement et jusqu'à contraction sous le ciseau;

Evacuation des hématomes;

Nettoyage du foyer derrière les fragments osseux après bascule de ceux-ci.

B) Prophylaxie des pertes de substance par un traitement osseux suffisant, mais économe.

— Mise au propre des tranches fragmentaires;

— Ablation prudente des esquilles : seules seront enlevées les esquilles libres, petites ou disséminées à distance du foyer de fracture.

— Conservation des esquilles volumineuses (3° fragment), des esquilles contiguës au foyer de fracture, des esquilles adhérentes (1):

(1) Il faut cependant remarquer que certains auteurs pensent; qu'en chirurgie de guerre, il faut se garder d'une économie exagérée dans les esquillectomies. Il est préférable, pensent-ils, de risquer une pseudarthrose sur laquelle on peut avoir prise qu'une ostéomyélite chronique dont le traitement est si incertain.

In medio stat virtus.

— Rugination ostéo-périostée des esquilles dont on pratique l'ablation.

Nous n'insisterons pas plus longtemps sur des notions aussi classiques.

4° NÉCESSITÉ D'UNE INTERVENTION CHIRURGICALE PRÉCOCE DANS LES RETARDS DE CONSOLIDATION

Nous avons insisté sur l'importance qu'il y a à traiter énergiquement et sans trop attendre les retards de consolidation.

Les méthodes proposées sont innombrables.

I. — **Les moyens médicaux** sont variés à l'infini.

a) *Les uns visent à fournir à l'organisme des sels minéraux* : glycéro-phosphates de chaux, de soude, de potasse, de magnésie, phosphate triple de calcium (5), chlorure de calcium intra-veineux, etc.

En fait, la pauvreté de nos connaissances sur le métabolisme de ces composés minéraux rend bien aveugles de tels traitements.

De là le peu d'effet de leur emploi. Ces médicaments ne sont certes pas dangereux, mais vraisemblablement inutiles.

Dans une des premières leçons qu'il fit au Collège de France (141), LERICHE insista sur ce point : si la substance osseuse a besoin pour se former d'un

ravitaillement phosphorique et calcique régulier, dans des proportions définies, ce ravitaillement doit lui être fourni « *sous une forme organique que, seul, l'être vivant peut élaborer à l'aide des matériaux qu'on lui fournit* ». Et ces matériaux ne peuvent pas être n'importe lesquels. Il faut qu'ils soient apportés par une alimentation normale, et non par des produits de substitution ou l'administration médicamenteuse de sels de chaux. Tous les expérimentateurs sont d'accord : l'absorption de sels de chaux, de « préparations calciques », ne sert en rien à l'ostéogénèse et n'aide pas à la fixation calcique, au contraire, alors que l'administration de phosphore augmente l'absorption calcique, sans accroître la fixation phosphorée.

b) *Les vitamines* font, bien entendu, partie de l'arsenal thérapeutique. On pense rendre plus efficace l'absorption des sels de calcium en leur associant la vitamine D (ergostérol irradié). COMPÈRE, HAMILTON et DEWAR (62) conseillent son emploi, GIANGRASSO (104) celui de la vitamine C.

Par contre, ALBERT (7) pense que « chez un individu sain, soumis à un régime alimentaire bien équilibré et placé dans des conditions d'hygiène favorables, on ne voit pas l'intérêt d'un apport supplémentaire et artificiel de vitamines » ; aussi conclut-il qu'un traitement vitaminique ne devrait être envisagé que dans les cas d'une carence bien établie.

c) *Les rayons ultra-violet*s sont également conseillés pour leur pouvoir calcio-fixateur. L'influence du soleil est connue de longue date, et l'héliothérapie nous apparaît certainement comme le plus recommandable de tous les adjuvants médicaux.

d) *Les extraits glandulaires* ont été conseillés à tour de rôle (thyroïde et parathyroïde, antéhypophyse, etc.).

Nous avons déjà insisté sur l'ignorance où nous sommes encore de la question et sur les résultats contradictoires des expérimentateurs. C'est dire qu'on ne peut pas exiger du médecin une foi bien grande dans la thérapeutique endocrinienne. Aussi ALBERT, ici encore, pense qu'une telle thérapeutique ne trouve d'indications précises que chez des malades présentant des fonctions endocriniennes nettement déficientes, exagérées ou viciées.

e) *Le traitement antisiphilitique* donnerait parfois des résultats rapides.

Les traitements mercuriels, iodurés sont préférés par certains syphiligraphes au traitement arsenical.

Nous avons vu ce qu'on pouvait penser du rôle de la syphilis. Aussi semble-t-il exagéré d'instituer un traitement spécifique systématique dans les retards de consolidation.

f) *Le traitement par le sérum de convalescent de fractures* a ses partisans : IMBERT (12), PÉTRAULT (183), BAJ (14), BLOCK et PLENCE (30). Le sérum est injecté sous la peau ou dans le foyer de fracture.

g) *Des injections diverses dans le foyer de fracture* ont également de nombreux défenseurs :

- Injections de sang : BIER;
- Injections de sels de chaux;
- Injections d'antéhypophyse : BOURDE (43);
- Injections de poudre d'os : PANKRATIEW (178) conseille l'émulsion de poudre d'os calciné dans une solution de gélatine à 1 % et de glucose à 25 % associée à l'injection d'extrait de lobe antérieur d'hypophyse; HOFFMEISTER (116), l'extrait osseux désalbuminé; LISSOWSKAÏA, la poudre de périoste (153).

La multiplicité des méthodes proposées pour le traitement des retards de consolidation est le meilleur témoignage de leur inefficacité. Ne nous étonnons donc pas de voir ALBEE leur accorder peu de confiance (4), et BÖHLER (35) en faire une critique sévère : « Pour traiter les retards de consolidation, écrit-il, on a recommandé les remèdes locaux ou internes les plus divers... Dans plus de 12.000 cas, je n'ai jamais donné de médicaments et j'ai toujours obtenu la consolidation, sauf s'il existait de vastes plaies avec pertes de substance osseuse étendues. A côté de cela, j'ai vu des centaines de retards ou d'absences de consolidation traités par toutes sortes de médicaments; *je ne puis donc croire à leur efficacité...* Le plus souvent, cet usage prolongé de médicaments a pour unique effet d'abîmer l'estomac des blessés. »

Il reste en définitive deux grandes méthodes de traitement des retards de consolidation : le forage des fragments (méthode de BECK) et la sympathectomie.

II. — **La sympathectomie péri-artérielle** (opération de JABOULAY-LERICHE) donne parfois des résultats remarquables dans les retards de consolidation. Elle a l'avantage d'être simple et sans danger (FONTAINE (95), STROPENI (206)).

BOPPE, par contre, dit n'en avoir jamais obtenu des résultats très probants (38). Il lui préfère la méthode de BECK, qu'il a le mérite d'avoir introduite en France.

III. — **Le forage des fragments de Beck** (22, 23) consiste à pratiquer dans chaque fragment, à l'aide d'un perforateur, un certain nombre de canaux obliques, aboutissant en éventail à la surface fracturaire. « On crée ainsi, au niveau de chaque fragment et de l'espace interfragmentaire dans le tissu cicatriciel, une série de canaux perméables où pourront s'engager les néo-vaisseaux. Peut-être les débris d'os et de périoste, le sang accumulé dans les canaux jouent-ils un rôle dans l'édification du cal? C'est une hypothèse. »

La perforation des fragments de BECK est une excellente opération. Elle donne de très bons résultats dans les fractures de jambe. Mais au fémur elle est difficilement utilisable. L'os est profondé-

ment entouré par les parties molles, il ne sera plus question de penser perforer les fragments sans incision cutanée. L'opération de BECK, si on veut la pratiquer, nécessitera une voie d'abord importante. Aussi, quant à pratiquer cet abord, il nous semble préférable d'exécuter une intervention plus complète et plus sûre de succès.

Le même reproche s'adresse à la perforation au trépan de FELSENREICH (93), à la ponction-électrocoagulation de VON SEEMEN (198), et à l'« Ausplitterung » (morcellement) proposé par KIRCHNER.

Aussi, en définitive, il semble qu'il faille insister sur la nécessité d'une intervention chirurgicale précoce dans les retards de consolidation du fémur. Recourir aux petits moyens retarderait la guérison et ne risquerait souvent que de rendre plus difficile l'intervention curative.

DEUXIÈME PARTIE

**LES MÉTHODES CLASSIQUES
DE TRAITEMENT**

LA CURE DES PSEUDARTHROSES

Il existe actuellement deux grands modes de traitement des pseudarthroses : l'ostéosynthèse et la greffe osseuse.

Quel que soit le choix que l'on fasse, un premier temps est obligatoire : c'est l'avivement des fragments suivi de leur réduction.

L'AVIVEMENT

L'avivement consiste dans la résection des extrémités fragmentaires pathologiquement modifiées. La consolidation exige, en effet, que les surfaces des fragments mises en contact soient saines.

Après découverte et libération des fragments, tout le tissu fibreux interfragmentaire sera excisé. Les fragments doivent ensuite être avivés jusqu'en zone saine, au-delà de l'oblitération du canal médullaire, là où l'os saigne et ne présente plus de condensation.

L'avivement exécuté et les fragments remis bout à bout, certains chirurgiens s'en tiennent là, referment et se contentent d'immobiliser le membre.

C'est là une très mauvaise tactique. Pendant la fermeture des parties molles, pendant la pose de l'appareil d'immobilisation, dans les suites opératoires, le déplacement est à peu près inéluctable. D'ingénieux procédés de taille des fragments ont été imaginés pour empêcher ce déplacement : tailles en marches d'escalier (Observation 1), en L, en coin, etc. Une telle contention est aléatoire, et nous verrons plus loin ce qu'il faut penser de ces tailles complexes.

Quoi qu'il en soit, l'avivement, premier temps du traitement, ne saurait résumer à lui seul toute la thérapeutique. L'avivement simple est insuffisant; « il a été défendu surtout par ceux qui craignaient l'ostéosynthèse et par ceux qui ignoraient les ressources des greffes osseuses » (MATHIEU).

L'OPÉRATION DE BECK

L'avivement, s'il est insuffisant par lui-même, n'en est pas moins indispensable; c'est dire qu'il nous paraît bien imprudent d'essayer de l'éviter. Et cependant il arrive que des chirurgiens ne puissent se résoudre à créer une perte de substance plus ou moins étendue sur une pseudarthrose serrée avec fragments en contact et en bonne position.

C'est ainsi que l'intervention conservatrice proposée par BECK pour les retards de consolidation a été employée quelquefois pour de vraies pseudarthroses.

BÖHLER (34) creuse alors un nombre de canaux beaucoup plus grand. Il est vrai qu'on ne trouve pas une seule pseudarthrose du fémur ainsi traitée dans les 19 cas qu'il rapporte. Il en est de même dans l'article d'EPSTEIN (88).

Nous pensons que l'avivement est indispensable. C'est un principe qui régit la thérapeutique de toute pseudarthrose; la localisation fémorale le rend seulement plus impérieux.

LA SYMPATHECTOMIE

Comme le forage, la sympathectomie ne doit s'adresser qu'aux retards de consolidation.

Dans les pseudarthroses vraies, la sympathectomie ne peut être qu'une opération de complément; utilisée comme temps préparatoire à l'avivement, elle peut être utile, si l'on en croit LERICHE, lorsque les os sont éburnés.

L'os éburné est un os inapte à la réparation. La sympathectomie agirait sur lui en le remettant en état d'hyperhémie. On pourrait peut-être, ainsi, éviter de réséquer une grande quantité d'os éburné.

Pas plus que le forage, la sympathectomie ne saurait être un traitement suffisant de la pseudarthrose constituée; elle ne pourrait éventuellement être envisagée que pour améliorer au préalable le régime circulatoire du lit de la greffe, quand celui-ci se présente dans des conditions trophiques ou cicatricielles particulièrement précaires (ALBERT).

OSTÉOSYNTHÈSE OU GREFFE

La nécessité de l'avivement des fragments étant posée, reste à examiner les possibilités qu'offrent au chirurgien l'ostéosynthèse d'une part, les greffes d'autre part.

Peut-être une troisième solution apparaîtra-t-elle de l'examen de ces deux méthodes?

L'OSTÉO-SYNTÈSE MÉTALLIQUE

Le traitement des pseudarthroses par l'ostéosynthèse métallique est le plus ancien et peut-être le plus couramment utilisé en France.

ALGLAVE, FREDET, DUJARIER, LAMBOTTE ont été parmi les plus ardents partisans de cette méthode.

I. — LES DIFFÉRENTS PROCÉDÉS D'OSTÉOSYNTÈSE MÉTALLIQUE UTILISÉS DANS LES PSEUDARTHROSES

1° Ostéosynthèse au fil (suture et cerclage). — Les deux méthodes ont leurs partisans.

La suture a été utilisée suivant des procédés multiples.

CUNÉO l'utilise parfois dans les pseudarthroses sans perte de substance (thèse de DUBOIS, 82). Il perce chaque fragment d'un seul trou transversal et passe dans ce trou, au moyen d'un passe-fil, trois brins d'acier doux galvanisé. L'un est noué sur les faces latérales; les deux autres se croisent en X devant la face antérieure et devant la face posté-

rieure de l'os. Ainsi les déplacements seraient limités dans les trois directions.

Le cerclage au fil est conseillé par ESTOR (91). La ligature par fils couplés, au moyen du ligateur de BREWER-ALGLAVE, est également utilisée quelquefois.

Dans la dernière édition de son traité, dont la traduction française n'est pas encore parue, BÖHLER conseille l'ostéosynthèse au fil pour les pseudarthroses du fémur dont le trait de fracture est oblique. Il pratique une suture combinée au cerclage : il perfore d'un trou chaque extrémité et y passe un fil solide qu'il tourne avant de le nouer une fois et demie autour des fragments.

2° Cerclage par rubans métalliques (de PUTTI, de PARHAM, de LAMBOTTE).

Certains auteurs, comme HALLOPEAU, utilisent ce procédé.

D'autres se servent des lames de PARHAM pour maintenir les plaques.

A l'heure actuelle, le cerclage par lames semble devoir être définitivement condamné.

3° Plaques. — L'ostéosynthèse par plaques est aujourd'hui le procédé le plus couramment utilisé.

Les uns utilisent les plaques de LANE, de LAMBOTTE, de SHERMAN; d'autres, les plaques de REINHOLD avec pénétration oblique des vis dans l'os (ostéosynthèse par ancrage); d'autres, les plaques de MASMONTEIL.

4° **Agrafage.** — C'est un procédé peu employé.

CUNÉO y a quelquefois recours dans les pseudarthroses du fémur : il utilise alors deux agrafes en fer doux non nickelé qu'il consolide par quatre fils métalliques circulaires.

5° **Fixateurs externes.** — Les préférences de certains chirurgiens vont aux fixateurs externes de LAMBOTTE, de JUVARA, de BOEVER, d'OMBRÉDANNE, de LAMARRE et LARJET ou de JUDET, en raison de leur caractère provisoire.

II. — CRITIQUE DU TRAITEMENT DES PSEUDARTHROSES. PAR L'OSTÉOSYNTÈSE MÉTALLIQUE

L'ostéosynthèse tire son principal avantage de la qualité de la contention qu'elle assure. Mais de nombreux reproches lui ont été adressés : les uns sont des reproches d'ensemble, tandis que les autres s'adressent plus spécialement à tel ou tel procédé.

A) *CRITIQUES PROPRES AUX DIFFÉRENTS PROCÉDÉS*

1° **Les lames de Parham.** — On a montré souvent que les lames étaient défavorables à la consolidation. Vers la fin du deuxième mois, on voit fréquemment se produire des zones de raréfaction sous les rubans. Dans les cas favorables, l'os se

développe à l'extérieur des cercles et aboutit à un cal solide, mais souvent hypertrophique et douloureux. Mais ailleurs le résultat est déplorable : le cal reste mou et s'infléchit secondairement, ou l'on assiste même à sa résorption totale.

Ces troubles semblent bien dus à l'étranglement de l'os par le cerclage, dont le serrage énergique est indispensable pour obtenir une contention de qualité.

La fréquence de tels accidents fait pratiquement condamner l'utilisation des lames de PARHAM dans toutes les ostéosynthèses. A plus forte raison, de tels inconvénients doivent-ils faire proscrire cette méthode pour les pseudarthroses.

2° Ostéosynthèse au fil métallique. — Les procédés de suture au fil s'avèrent généralement insuffisants au fémur pour lutter contre la traction musculaire.

Quant au cerclage au fil, il paraît nettement préférable au cerclage par lames en raison de la moins grande surface de striction. Mais il peut cependant entraîner les mêmes dangers, surtout si les fils sont nombreux et rapprochés; enfin il n'est applicable que dans les fractures fortement obliques.

3° Plaques. — Les plaques semblent avoir infiniment moins d'inconvénients que les autres procédés, et c'est la raison pour laquelle elles sont généralement adoptées par la majorité des partisans de l'ostéosynthèse.

Le seul reproche spécial que l'on puisse faire à ce procédé est la fréquence des lâchages (Observation n° 3). Au niveau du fémur, en effet, la plaque est soumise à des forces considérables : la contraction musculaire est très puissante, étant donné l'importance des masses musculaires de la cuisse, et les bras de leviers des fragments sont particulièrement longs. Ces raisons expliquent la fréquence des échecs d'ostéosynthèses de cuisse, où l'on voit les vis « foirer » les plaques se plier, voire même se fracturer.

De tels échecs sont, à vrai dire, moins imputables au matériel utilisé qu'à la façon dont il a été employé.

Il y a, en effet, des règles à respecter pour qu'une plaque soit solidement fixée, et nous les rappellerons.

Il y a aussi une notion qu'il ne faut pas perdre de vue : *il ne faut pas demander à une ostéosynthèse d'assurer à elle seule la contention d'une fracture de cuisse*; la plaque fixe la réduction, mais il faut qu'une immobilisation post-opératoire parfaite la complète. L'échec de trop d'ostéosynthèses de cuisse vient de l'insuffisance du maintien, et c'est un des points sur lesquels nous nous proposons de revenir et d'insister avec force.

4° Fixateurs externes. — La synthèse par fiches sur tuteur externe comporte des avantages indiscutables : elle évite de pratiquer la suture os-

seuse au niveau même de la pseudarthrose; les fiches sont placées à distance dans de l'os résistant et loin du foyer d'ostéogénèse.

Le gros reproche qui peut être adressé à ce procédé de synthèse temporaire est qu'il expose à l'infection. La présence de broches aussi volumineuses dans l'incision même qui a ouvert le foyer entraîne parfois de l'ostéite. Par ailleurs, l'ablation précoce du fixateur, qui réduirait les risques d'ostéite, doit faire craindre l'apparition d'angulation secondaire. Le ramollissement du cal après ablation des fiches a, en effet, été signalé.

B) *CRITIQUES COMMUNES* *AUX OSTÉOSYNTHÈSES MÉTALLIQUES*

Depuis longtemps, la présence de matériel métallique au contact d'un foyer de fracture a été accusée d'inhiber ou de ralentir la formation du cal.

Les phénomènes de toxicité des métaux ont été longuement étudiés. On connaît les travaux de TRANT et MANN, de LERICHE et POLICARD, de FRANTZ, de CRÉTIN et POUYANNE, de DAVIoud, et plus récemment les intéressantes recherches de MÉNÉGAUX et d'ODIETTE.

Grâce à ces auteurs, on sait que la présence de métaux au contact du tissu osseux peut entraîner de la raréfaction, des ostéites aseptiques capables d'arrêter la consolidation. Mais leurs recherches ont également permis d'établir une échelle de toxicité

des différents métaux vis-à-vis du tissu osseux. A l'heure actuelle, ce danger de toxicité peut ainsi être totalement évité si l'on utilise certains alliages d'acier, absolument inoffensifs pour les cellules osseuses. Tels sont le V₂ A extra, le Nicral D et le Platinostainless D.

Les phénomènes physico-électriques ont été également étudiés, par MASMONTEIL et ses collaborateurs, et ont été rendus responsables de certains échecs de l'ostéosynthèse. Ces études ont permis de faire éviter l'emploi simultané de deux métaux différents susceptibles de constituer un couple électrique dont l'action peut, dans certains sens, être défavorable à la formation du cal.

Grâce aux résultats des études sur les phénomènes de toxicité d'une part, sur les phénomènes physico-électriques d'autre part, nous sommes donc parfaitement éclairés aujourd'hui sur la biologie de l'ostéosynthèse. Grâce à cette base biologique, l'intolérance de l'os au matériel métallique peut être réduite pratiquement à zéro, et l'on possède maintenant un matériel d'ostéosynthèse parfaitement étudié dans ce sens.

A l'heure actuelle, on peut donc affirmer que l'intolérance de l'os au matériel métallique est due dans la majorité des cas à une faute technique :

— Dans certains cas, il y a eu faute d'asepsie et infection. Il est superflu d'insister sur la nécessité d'une asepsie rigoureuse en chirurgie osseuse.

— Dans d'autres cas, le matériel prothétique a été mal supporté pour une raison purement mécanique : la plaque était mal fixée sur les fragments osseux, ou le membre mal immobilisé; les vis ont travaillé, joué, puis plus ou moins « foiré ».

« Les phénomènes de raréfaction et de nécrose osseuse qu'on a imputés à l'ostéosynthèse, écrit GÉRARD-MARCHAND, sont d'autant plus fréquents que celle-ci, comme on l'a dit, « travaille ». Tout effort exercé sur l'os par une plaque, tout jeu au niveau d'une vis, tout ce qui entraîne une pression en un point quelconque, risque d'aboutir à la pseudarthrose. »

III. — LES PRINCIPES D'UNE BONNE OSTÉOSYNTHÈSE

De tout ce qui précède, on peut conclure :

L'ostéosynthèse, pour ne pas nuire à la calcification et à la consolidation de la pseudarthrose, doit répondre à trois principes :

- Une asepsie parfaite;
- Une fixation rigoureuse de la plaque sur l'os;
- Une immobilisation effective, constante et suffisamment prolongée du membre après l'intervention.

1° Il apparaît absolument superflu d'insister sur le premier principe.

2° Nous avons déjà dit la nécessité d'une exacte immobilisation ; nous montrerons plus loin comment on peut la réaliser.

3° **Les conditions de la fixation rigoureuse de la plaque sur l'os** sont connues ; elles méritent cependant d'être rappelées.

1° *La plaque* (qui, pensons-nous, est la meilleure méthode d'ostéosynthèse pour la diaphyse fémorale) doit répondre à certaines exigences :

— Elle doit avoir une *longueur* suffisante (cinq fois le diamètre de la diaphyse, pour LAMBOTTE et VERBRUGGE). Elle doit, en effet, déborder sur chaque fragment ; le milieu de la plaque correspondant au milieu du trait de fracture et l'appui étant pris sur chacun des deux fragments.

— *Six vis* sont nécessaires pour maintenir la plaque sur une diaphyse fémorale (trois sur chaque fragment). Ainsi les forces d'arrachement se trouvent réparties et leur effet réduit sur chaque point.

— La plaque doit adhérer à l'os sur toute sa longueur sans persistance d'aucun espace mort. Elle doit donc être *modelable*, au moyen d'un gauchisseur.

2° *Les vis* doivent être d'un type bien choisi (FREDET, 98). L'os, dont la résistance est intermédiaire à celles du bois et du métal, demande des vis adaptées :

— assez longues, afin de prendre un appui sur toute l'épaisseur de la compacte ;

— d'un calibre convenable, afin d'offrir une sérieuse résistance;

— cylindriques comme des vis à métaux, car, coniques, elles feraient éclater l'os;

— leur filet doit être celui des vis à bois : saillant et espacé; saillant pour mordre profondément l'os; assez espacé pour qu'entre deux filets subsiste assez d'os pour donner une bonne prise (1);

— la tête doit être supportée par un cône, afin de s'appliquer par tout son pourtour sur un logement correspondant de la plaque.

Les vis seront introduites sans effort, car les vis introduites par effraction traumatisent l'os et le mortifient; enfin elles seront vissées à fond : une vis n'immobilise la plaque que si sa tête appuie sur celle-ci et par toute sa circonférence.

Tels sont les principes qui doivent régir la conduite d'une ostéosynthèse.

S'ils sont respectés, on sera en droit d'attendre de bons résultats, et nous concluerons en rappelant cette phrase de FREDET (99) : « En principe : si le matériel métallique de synthèse est d'un type rationnel, s'il est approprié au cas traité, s'il est placé aseptiquement en bon lieu, suivant une technique correcte, il reste stable et peut être indéfiniment toléré. »

(1) Petit et rapproché, comme il l'est dans les vis à métaux, le filet ne tient pas suffisamment. C'est le cas des vis de SHERMAN. Elles prennent un appui médiocre : l'os ne peut se comparer au métal, et sa friabilité relative compromet d'avance la solidité d'un pareil vissage.

IV. — CONCLUSION

Sous le couvert des précautions que nous venons d'exposer, et certains principes fondamentaux de technique étant respectés, l'ostéosynthèse est un procédé qui ne mérite nullement d'être rejeté dans la cure des pseudarthroses du fémur.

Quelques statistiques montreront d'ailleurs que les résultats obtenus par cette méthode sont meilleurs que l'on a bien voulu le dire.

Tels sont, par exemple, les résultats obtenus en chirurgie de guerre rapportés par ROUVILLOIS en 1920 :

— CUNÉO : 6 succès sur 6 cas de pseudarthrose de cuisse;

— DUJARIER : 1 succès sur 2 cas de pseudarthrose de cuisse;

— DELAGÉNIÈRE : 5 succès sur 7 cas de pseudarthrose de cuisse;

— COTTE : 5 succès sur 7 cas de pseudarthrose de cuisse;

— ROUVILLOIS : 2 succès sur 2 cas de pseudarthrose de cuisse;

— LERICHE : 6 succès sur 8 cas de pseudarthrose de cuisse.

Or, il est à remarquer que cette statistique ne comporte que des pseudarthroses de guerre; c'est dire que la plupart des échecs relèvent de l'infection.

Les résultats sont, en effet, meilleurs encore dans la statistique de LAMBOTTE et VERBRUGGE. Cette statistique, qui est échelonnée sur 33 ans (de 1900 à 1933), comporte 135 pseudarthroses, dont 25 pseudarthroses de la diaphyse fémorale. Dans les 25 cas, il y a guérison (214).

L'ostéosynthèse ne mérite donc nullement l'interdit que certains ont jeté sur elle dans le traitement des pseudarthroses. « Nous ne croyons pas, écrit MATHIEU, qu'il faille professer à son égard l'intransigeance de chirurgiens comme ALBEE, qui repoussent de façon systématique l'introduction de tout corps métallique au contact des os. Certes, nous n'ignorons rien des inconvénients invoqués contre ces contacts, mais la fréquence des succès qu'elle permet d'obtenir avec des techniques faciles dans les pseudarthroses pas très anciennes, sans perte de substance, suffit à la réhabiliter. Il faut savoir s'en servir à l'occasion sans en abuser » (159).

Nous ne ferons donc pas à l'ostéosynthèse le reproche d'être un procédé dangereux pour l'ostéogénèse. Bien conduite, nous considérons que l'ostéosynthèse comporte une inocuité presque absolue. Le reproche que nous lui ferons est d'être un procédé insuffisant pour stimuler cette ostéogénèse.

L'ostéosynthèse met le foyer de pseudarthrose dans de bonnes conditions de guérison. Elle favorise la consolidation en maintenant le contact entre les fragments, mais elle ne fait que la favoriser. Elle

est incapable de la stimuler, de lui donner cet élan que la greffe lui fournirait.

C'est dire que, à notre sens, si l'ostéosynthèse pourrait suffire dans les pseudarthroses récentes et dans les pseudarthroses où les extrémités osseuses ne sont pas encore profondément modifiées (Observation 1), il ne saurait toujours en être de même.

Toutes les fois que la pseudarthrose est ancienne, toutes les fois que les extrémités osseuses sont modifiées dans leur texture, éburnées, condensées, ou au contraire raréfiées, l'ostéosynthèse nous paraît insuffisante, et la greffe doit venir apporter son secours à une ostéogénèse qui risquerait, malgré une coaptation correcte, de ne pas « démarrer ».

A plus forte raison encore, l'ostéosynthèse sera insuffisante dans les pseudarthroses avec perte de substance importante. La greffe s'imposera avec encore plus de nécessité pour pallier à cette perte de substance.

Voilà qui paraît évident, mais nous allons plus loin; nous pensons que, même dans les cas les plus favorables, la greffe vient toujours fournir à l'ostéosynthèse un complément extrêmement précieux et qu'il convient d'utiliser. Certes, il n'est pas douteux que, dans nombre de cas, la consolidation et la guérison pourraient être obtenues par une simple ostéosynthèse, mais il est encore moins douteux que cette consolidation, que cette guérison seront obtenues de façon beaucoup plus certaine, beaucoup plus régu-

lière, beaucoup plus rapide, si une greffe vient apporter à l'ostéosynthèse son concours. L'ostéosynthèse permettra la consolidation en maintenant les fragments en contact. La greffe facilitera le démarrage de cette consolidation. Elle jouera le rôle de « starter ».

LES GREFFES OSSEUSES

BASE BIOLOGIQUE

Les greffes osseuses sont fréquemment utilisées tant dans les pseudarthroses que dans d'autres applications. Mais leur emploi est souvent empirique. Certes, la biologie des greffes osseuses est encore en pleine étude, bien des points sont encore obscurs, bien des problèmes sont encore controversés; il n'en est pas moins vrai que la lumière est actuellement faite sur un minimum de faits.

La connaissance de cet ensemble de données est indispensable au chirurgien qui veut obtenir le maximum de rendement de son intervention.

I. — La supériorité des greffes autoplastiques est un fait acquis.

CUNÉO considère que cette supériorité est d'ordre humoral (68) :

« La supériorité des greffes autoplastiques sur les greffes d'os mort ne peut s'expliquer que par la présence dans les premières de substances activant le processus de remaniement qui a son point de

départ dans l'os récepteur. Ces substances ostéotropiques, dont nous ignorons la nature, mais dont l'existence n'est pas douteuse, sont en tout cas étroitement spécifiques, puisque la greffe autoplastique l'emporte nettement sur la greffe homoplastique. »

L'utilisation des greffes hétéroplastiques se montre encore inférieure à celle des greffes homoplastiques.

Lorsque l'auto-greffe ne peut être utilisée, il vaut mieux avoir recours à l'os purum et, qui plus est, à l'os novum.

Nous reviendrons sur ces deux substances, que l'on doit à SVANTE ORELL, de Stockholm.

II. — Le rôle du greffon est triple (CUNÉO) :

- 1° Il constitue un *apport de matériel minéral*;
- 2° Il joue un *rôle de conducteur* et d'orientateur du processus de reconstruction;
- 3° Il possède un *pouvoir d'excitation ostéogénique* sur les extrémités osseuses réceptrices.

III. — **Rôle des extrémités osseuses.** Si le greffon autoplastique possède un pouvoir excitateur sur les extrémités osseuses réceptrices, celles-ci ne peuvent répondre à cette excitation que si leur vitalité est intacte, et notamment si leur circulation possède l'activité nécessaire.

« L'état des extrémités osseuses, écrit CUNÉO (68), joue un rôle capital dans la réussite de la greffe. La part qu'elles prennent au remaniement

du greffon est proportionnelle à leur activité ostéogénique, et celle-ci est essentiellement liée à l'intégrité de leur irrigation. » C'est redire l'importance d'un avivement correctement exécuté, d'une résection suffisante des extrémités fragmentaires.

IV. — Un fragment d'os vivant ne se greffe jamais tel quel. On sait, depuis les travaux de BARTH, qu'il se raréfie, se résorbe et disparaît tandis qu'un os nouveau se substitue à lui.

LERICHE a insisté sur la signification de cette raréfaction et de cette absorption du transplant. Cette résorption est, pense-t-il, la condition indispensable de la réussite de la greffe. C'est elle qui permet la substitution de l'os néoformé au transplant. « De façon assez courante, écrit-il, les chirurgiens pensent encore qu'un greffon qui se résorbe est un greffon mal nourri; et, au contraire, qu'un greffon bien nourri résiste à la résorption et se greffe bien. Il en est tout autrement. Quand un greffon est richement vascularisé, par des vaisseaux venus réhabiter les canaux de HAVERS, la raréfaction est maxima. Quand il ne s'est pas revascularisé, il ne se raréfie pas, il est seulement toléré. Ce n'est pas une greffe, c'est une pièce de prothèse... La raréfaction est la condition du succès de la greffe. Loin de la combattre, on doit la rechercher » (144).

Le tissu osseux du transplant étant mort, le greffon sert de guide et de fournisseur de calcaire. Il

est le lieu d'une ossification nouvelle sur un terrain fourni par l'hôte.

Cependant, ALBERT a une opinion un peu différente (7). Pour lui si, de fait, la grosse masse d'un transplant quelque peu volumineux est petit à petit détruite et remplacée par de l'os nouveau, il en est tout autrement des cellules situées à la surface du greffon : les cellules sous-périostées et les cellules les plus superficielles des canaux de HAVERS sont capables de survivre par imbibition et de se greffer véritablement, telles quelles.

Ce serait pour lui la raison de la supériorité des greffes d'os vivant. Sans doute, la plus grande partie de l'os transplanté mourra et se comportera comme un greffon autoplastique mort, mais les cellules de surface survivront et se grefferont.

Bien entendu, pour obtenir cette survie, pour que les cellules ostéogènes puissent réellement se greffer, c'est-à-dire pour obtenir le maximum de la greffe, un certain nombre de précautions devront être observées, une technique rigoureuse devra être scrupuleusement utilisée. Nous y reviendrons à la fin de ce chapitre.

LES MÉTHODES

A) GREFFES LIBRES

Deux variétés :

- les greffes segmentaires totales (peu employées) ;
- les greffes segmentaires partielles.

1° Greffes segmentaires totales. — Elles comportent le prélèvement, sur une longueur donnée, de la totalité d'une diaphyse, en règle la diaphyse péronière (plus rarement une côte).

Ce procédé est séduisant sur l'instant en raison de la solidité immédiate du greffon. Mais les résultats secondaires en sont mauvais : la réhabilitation se fait mal, une diaphyse aussi dense se laisse difficilement remanier, et la fracture secondaire finit généralement par survenir.

Aussi cette méthode est habituellement abandonnée.

2° Greffes segmentaires partielles. — Ce sont les plus employées.

Selon que toute l'épaisseur de l'os est utilisée, ou seulement le périoste et l'os immédiatement sous-jacent, la greffe est dite massive ou ostéo-périostée.

a) Greffes massives

I. — Greffe d'ALBEE.

C'est la méthode la plus couramment utilisée en Amérique et en France.

Le tissu cicatriciel avasculaire est excisé pour mettre au contact de la greffe un tissu bien irrigué. On prélève ensuite un greffon de longueur déterminée et comprenant en épaisseur tous les éléments de l'os. Ce greffon est habituellement prélevé sur le tibia du côté sain.

La scie électrique jumelée est indispensable pour tailler le greffon et son lit avec soin, si l'on veut avoir une coaptation parfaite.

Les tranchées creusées dans chaque extrémité osseuse ont de 50 à 75 millimètres de long sur chaque extrémité.

Le greffon est enfoncé à frottement dans la gouttière.

ALBEE (1 et 4) maintient ensuite le greffon en place par quelques anses de tendon de kangourou.

Signalons quelques variantes de technique utilisées par ALBEE :

Le greffon peut être prélevé sur l'os atteint de pseudarthrose, et la gouttière du prélèvement taillée au-dessus ou au-dessous de la gouttière de réception et dans le prolongement l'une de l'autre (*sliding-graft*). Nous pensons qu'une telle pratique doit être déconseillée, étant donné la mauvaise qualité de l'os envisagé.

Dans les cas où les extrémités osseuses sont très étroites ou effilées, et où la place manque pour creuser l'habituelle tranchée de réception, ALBEE taille son greffon aux extrémités, en coins allongés. Les deux coins sont introduits dans l'extrémité des fragments dédoublés. C'est la « *double wedge end graft* ».

L'expérience d'ALBEE est considérable, puisqu'il écrivait déjà en 1920 (1) : « Mes conclusions sont basées non seulement sur une riche expérimenta-

tion animale, mais plus spécialement sur une série d'environ 2.000 greffes osseuses pratiquées sur l'homme. »

La greffe d'ALBEE est certainement une excellente méthode. CUNÉO, ALBERT, VERBRUGGE, pour ne citer que ceux-ci, la louent. Il nous semble que ce soit le procédé de choix lorsque l'on veut greffer une pseudarthrose du fémur.

C'est la technique qui fut utilisée pour les blessés de nos Observations 3, 5 et 6.

II. — *Autres techniques.*

Si l'on parcourt la littérature, on trouve de nombreux procédés de greffes massives.

Le plus souvent, le greffon est appliqué sur les fragments comme une *attelle juxta-osseuse*.

PLATT, par exemple (185), à côté de l'« *inlay-graft* », qui est la greffe d'ALBEE, pratique également l'« *onlay-graft* ». Le canal médullaire est ouvert sur la face superficielle sur une courte distance, laissant un pont ostéo-fibreux à la partie profonde; le cortex est avivé. Sur la surface d'avivement, une greffe massive est appliquée et maintenue par des vis d'os de bœuf ou de métal. C'est la méthode utilisée à grande échelle à la Clinique MAYO : HENDERSON (113, 114, 115), HARKINS, HENRY et PHEMISTER DALLAS (109), et WILLIS CAMPBELL (ce dernier pour les pseudarthroses de l'humérus). CODIVILLA (61) a également utilisé une technique semblable.

LAMBOTTE (135) préconise, lui aussi, la pose du greffon en surface, au niveau de la perte de substance, comme une plaque de prothèse et fixée par des vis.

De telles techniques semblent donner des résultats heureux dans nombre de cas. Mais aussi un certain nombre d'échecs.

Voici par exemple la statistique que rapporte HENDERSON (114), statistique se rapportant à 35 cas de pseudarthroses de la diaphyse fémorale traités à la Clinique MAYO de 1912 à 1936 :

<i>Siège de la fracture</i>	<i>Succès</i>		<i>Echecs</i>	
	<i>Total</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
Tiers supérieur	9	78	2	22
Tiers moyen	20	80	4	20
Tiers inférieur	6	67	2	33

Il est intéressant de rapprocher cette statistique de celle d'ALBEE (4).

La statistique d'ALBEE porte sur 754 cas (dont 121 pseudarthroses de cuisse).

1° *Technique employée :*

Grefe en marqueterie (<i>inlay-graft</i>)	541
Grefe par glissement (<i>sliding-graft</i>) . . .	198
Autres procédés	8

2° *Résultats :*

— Succès : Total, 671.

% : 89.

— Echecs : Total, 83.

% : 11.

La statistique d'ALBEE et celle d'HENDERSON ne peuvent pas être exactement comparées, puisque la première est une statistique globale tandis que la seconde ne comporte que des pseudarthroses fémorales, c'est-à-dire des cas particulièrement délicats à traiter. La supériorité de la technique d'ALBEE ne saurait donc être affirmée avec certitude, en ne se basant que sur cette comparaison.

Cependant, il faut remarquer que la technique d'ALBEE est infiniment plus satisfaisante pour l'esprit, car elle s'accorde mieux avec les données de la biologie.

ALBEE (1) considère, en effet, comme une loi fondamentale de la greffe osseuse dans le traitement des pseudarthroses, l'exacte adaptation du greffon dans la gouttière réceptrice. Chaque couche du greffon (périoste, cortex et moelle) devant être en contact direct et intime avec la même couche de l'os récepteur. Dans ces conditions, les bourgeons charnus et les anses vasculaires se développent rapidement et unissent la greffe à l'hôte. Il faut surtout, conseille ALBEE, s'efforcer de mettre en contact moelle avec moelle.

Un autre point appelle les divergences. C'est la question du *maintien du greffon au contact de l'os*.

ALBEE conseille l'emploi de fils résorbables; le tendon de kangourou lui semble particulièrement parfait en raison de sa solidité, de la parfaite tolérance des tissus à son égard et de sa totale résorption. Ce mode de maintien a été utilisé dans plusieurs de nos observations avec un résultat très satisfaisant.

D'autres chirurgiens utilisent le catgut, d'autres encore le tendon de renne.

DANIS (73) prélève sur la crête du tibia une baguette osseuse qui lui sert à faire des chevilles cylindriques, et il fixe son greffon par quatre de ces chevilles.

HENDERSON utilise pour fixer sa greffe des vis d'os de bœuf.

PLATT agit de même parfois, mais se sert également de vis métalliques.

ALBEE condamne vigoureusement cet usage de matériel métallique au voisinage d'une greffe. LERICHE et DUJARIER partagent son point de vue, ainsi que STEVENSON.

Par contre, comme PLATT, certains chirurgiens utilisent à l'occasion la fixation métallique. Tels sont, par exemple, MASMONTEIL, LAMBOTTE, KEY (123) et l'école allemande (BÖHLER, WINKELBAUER, HOHMANN, LANGE).

Nous reviendrons d'ailleurs sur cette question si importante de la coexistence de la greffe et du matériel métallique.

III. — *Enchevillement central.*

Ce procédé, couramment utilisé comme procédé d'ostéosynthèse dans certaines fractures récentes (CHIGOT, LEVEUF, LAFFITE : 131, 132), consiste à introduire le greffon à l'intérieur du canal médullaire.

Dans les pseudarthroses, certains chirurgiens ont également tenté d'utiliser cette technique. LAFFITE en rapporte 7 cas (132) parmi lesquels, d'ailleurs, il n'y a pas de localisation fémorale. CREITE (64) utilise une cheville d'ivoire; STUCKEY (207) conseille également ce procédé.

Actuellement, on considère généralement que, si le greffon peut rendre quelques services au point de vue prothétique dans certaines fractures diaphysaires (encore que le fémur ne soit pas une des meilleures indications), il ne faut pas lui demander de jouer le rôle de greffon. En tant que tentative de greffe, il apparaît indiscutablement *antibiologique*.

« Je considère l'enchevillement central comme une technique néfaste, écrit LAMBOTTE (135). Elle est d'exécution difficile; elle produit un gros dégât en détruisant la moelle osseuse... »

La même opinion est exprimée par MATHIEU (159), MASMONTEIL (157) et bien d'autres chirurgiens.

Dans l'Observation n° 5, un enchevillement central avait été pratiqué antérieurement, et lorsque la malade fut vue pour l'échec de ce traitement, le greffon était bien logé dans le fragment trochantérien, mais ne pénétrait pas dans le fragment distal, et l'angle de la crosse était voisin de 110°.

b) Greffes ostéo-périostiques

Elles furent utilisées à l'origine par OLLIER, MAC EWEN et par CODIVILLA. Pendant la grande guerre, DELAGÉNIÈRE en fut l'ardent défenseur.

Ce sont des greffes segmentaires partielles qui n'intéressent que le périoste doublé d'une mince couche osseuse.

Elles tirent leur intérêt de la grande simplicité de leur technique, ne nécessitant aucune instrumentation spéciale.

Les greffes sont prélevées sur la face interne du tibia au ciseau-burin.

Elles doivent avoir sensiblement la largeur de la face interne du tibia, et on leur donnera la longueur voulue. Leur épaisseur doit être celle d'une pièce de cinquante centimes.

La greffe peut être placée en virole autour des fragments. C'est la technique qui fut adoptée dans quelques-unes de nos observations (2, 4, 6).

Plusieurs greffes peuvent également être appliquées sur les faces de la diaphyse (Observations 3 et 5). H. DELAGÉNIÈRE (76) conseille, lorsque la perte de substance porte en plein sur la diaphyse, de placer trois greffes :

— l'une en arrière, remontant de 2 à 3 centimètres au moins contre l'os;

— une seconde entre les deux extrémités osseuses;

— une troisième en avant.

Il maintient en place les greffes au moyen de points de suture au catgut accolant les muscles par-dessus.

ALBEE (1) critique avec sévérité la greffe ostéo-périostique. Il lui reproche d'être incapable de jouer le rôle d'agent de fixation et, ce qui est plus grave, l'accuse d'être incapable de constituer un facteur suffisant d'ostéogénèse; la production osseuse nécessitant, d'après sa théorie, les quatre couches de l'os, il lui manque l'endosteum et la moelle.

Son seul usage possible, d'après ALBEE, est de constituer un supplément à la principale greffe de fixation.

Il semble qu'ALBEE soit injuste vis-à-vis de la greffe ostéo-périostique. Sans entrer dans la discussion, encore controversée, du siège de l'ostéogénèse et du rôle du périoste, on est obligé, à ne considérer que les résultats, d'admettre l'action des greffes ostéo-périostiques.

ALBERT leur reconnaît certains avantages. Il écrit à leur sujet : « Les meilleures conditions de survie sont réunies dans les minces transplants ostéo-périostiques d'OLLIER-DELAGÉNIÈRE. Dans ceux-ci, la proportion des cellules ostéogènes, capables de se greffer, est notablement plus élevée, par rapport à la masse osseuse destinée à mourir. »

J. VERBRUGGE (214) accorde aux greffes ostéo-périostées sensiblement la même valeur qu'à la greffe d'ALBEE. Ces deux variétés de greffes, « loin de s'opposer l'une à l'autre, se complètent harmonieusement pour faire face à toutes les indications, soit qu'on les emploie simultanément pour renforcer leurs indications individuelles, soit que l'une vienne compléter le travail ébauché par l'autre. »

Cette opinion nous paraît être d'une grande justesse. Et, dans les observations que nous rapportons, ces greffes ont été tour à tour ou simultanément utilisées :

- Greffes ostéo-périostées : Observations 2, 4;
- Greffes d'ALBEE et ostéo-périostées associées : Observations 3, 5, 6.

Toujours un résultat excellent fut obtenu.

c) Autres procédés de greffes segmentaires partielles

MATTI, de Berne (160) emploie la technique suivante : il ouvre le canal médullaire sur chaque fragment jusqu'à ce qu'il arrive en tissu sain; il obtient ainsi une sorte de gouttière et conserve en arrière

ou en dedans une bande de tissu fibreux qui fait charnière et maintient en rapport les deux fragments. Il curette la face interne des fragments ainsi avivés. Puis il comble la gouttière avec du *tissu spongieux* (qu'il prélève sur le grand trochanter, sur l'épiphyse supérieure du tibia ou sur la métaphyse inférieure de cet os). Il ajoute par-dessus les *copeaux osseux* détachés précédemment au ciseau et divisés en fragments d'un ou d'un demi-centimètre carré. Il suture par-dessus périoste et plans superficiels.

MATTI rapporte 10 observations de pseudarthroses du fémur ainsi traitées : il obtient la consolidation en dix à douze semaines; dans un seul cas six mois ont été nécessaires.

BODE (31) avive les fragments osseux en les réséquant. Les fragments osseux ainsi réséqués sont divisés en morceaux aussi petits que possible. L'espace libre séparant les deux fragments avivés est rempli de ces fragments osseux. Le périoste et les parties molles sont suturés par-dessus.

STEVENSON (204) utilise une technique très voisine.

MOCK (164) soutient que des couches de l'os c'est le périoste qui contient particulièrement les éléments de l'ostéogénèse. Il utilise donc le périoste dans le traitement des pseudarthroses et des pertes de substance et le périoste seul. Il en prélève une

large pièce et en entoure le plus complètement possible l'os au niveau de la perte de substance.

Les techniques précédentes ne nous paraissent pas satisfaisantes :

Celle de MATTI parce que, à notre avis, l'avivement dans les pseudarthroses demande une résection suffisante des extrémités osseuses et qu'il est prudent de ne rien garder du tissu fibreux interfragmentaire.

Celle de BODE parce que les fragments réséqués sont faits d'un os de mauvaise qualité, qui a perdu son pouvoir d'ostéogénèse, et bien incapable d'exciter le pouvoir ostéo-formateur des extrémités fragmentaires.

B) GREFFES PÉDICULÉES OSTÉOPLASTIE

Ces greffes ont l'avantage, théorique du moins, de posséder un pédicule capable d'assurer leur vitalité et de leur épargner la mort avant que l'os récepteur ne soit organisé pour les irriguer suffisamment. Elles seules mériteraient donc véritablement le nom de greffes.

CUNÉO et BLOCH ont mis au point une technique d'ostéoplastie par glissement spécialement destinée aux pseudarthroses du fémur (69).

DUBOIS rapporte cette technique dans sa thèse (82) et en étudie les applications.

Le principe est d'obtenir une vascularisation suffisante au greffon qui continue à évoluer comme une esquille adhérente, capable d'augmenter de volume et de participer à la formation du cal.

Sa vascularisation lui permettrait de lutter avec plus de chances de succès contre l'infection et d'éviter plus facilement la nécrose; aussi son emploi serait-il particulièrement utile dans les cas où le foyer de fracture a suppuré et où l'intervention peut réveiller l'infection.

CUNÉO et DUBOIS considèrent que l'ostéoplastie est indiquée dans tous les cas de pseudarthrose du fémur s'accompagnant de perte de substance étendue.

La technique consiste à détacher du fragment proximal ou du fragment distal, suivant le siège de la pseudarthrose sur l'os, un greffon avec son pédicule musculaire.

Les limites du pédicule sont tracées au bistouri dans le quadriceps.

Le greffon est ensuite détaché : il comprend toute la largeur de la diaphyse sur 2 à 3 cm. d'épaisseur.

On creuse sur la face antérieure de l'autre fragment le lit du greffon. On fait ensuite glisser le lambeau ostéo-musculaire de façon que le greffon repose également sur les deux segments osseux. Il importe qu'il prenne contact avec eux sur une étendue d'au moins trois centimètres. Aussi la longueur du greffon sera-t-elle variable suivant l'écartement

plus ou moins considérable des deux segments de la pseudarthrose.

Le greffon est ensuite fixé par quelques fils métalliques circulaires.

Un tel procédé apparaît, au premier abord, très séduisant, malgré une technique qui ne semble pas dénuée de difficultés.

Mais on est en droit de se demander si la vascularisation de principe est véritablement une vascularisation de fait et si l'on obtient dans la pratique un pédicule utile.

ALBEE (1) nie cette vascularisation et pense que, soit par l'effet de la traumatisation du pédicule, soit par l'effet de la torsion, les vaisseaux sanguins ne restent pas perméables, ce qui enlève la seule raison valable qu'on avait d'employer une technique difficile et mutilante.

Et voici d'ailleurs une critique de plus grande valeur encore puisqu'elle émane de l'auteur même du procédé. CUNÉO écrit, en effet, en 1938 (68) en parlant des greffes pédiculées : « A vrai dire, le pédicule est le plus souvent représenté par un ligament articulaire ou interosseux ou des insertions charnues sur le périoste. Nous avons pu constater sur plusieurs pièces que *ces pédicules n'assurent qu'une circulation insuffisante pour ne pas dire illusoire* et qu'en réalité *ces greffes pédiculées n'ont pas plus de valeur que les greffes libres.* »

C) GREFFES D'OS PURUM ET D'OS NOVUM

Nous avons déjà dit l'indiscutable infériorité des greffes homoplastiques et à plus forte raison hétéroplastiques sur les auto-greffes.

Si l'utilisation de greffe autoplastique n'est pas réalisable pour une raison ou pour une autre, il sera préférable d'avoir recours à l'os purum plutôt qu'à tout autre transplant d'os mort.

I. — *L'os purum.*

L'os purum est un os débarrassé de sa graisse, de son tissu conjonctif et de ses albumines.

Les inconvénients de l'os mort y sont réduits au minimum.

Les moyens chimiques utilisés pour sa préparation ne le rendent pas dangereux pour les tissus récepteurs.

Sa constitution alvéolaire permet une réhabilitation facile et rapide par l'os nouveau.

Son rôle se bornera à constituer un apport de matériel minéral et à jouer un rôle de conducteur : il jouera le rôle de prothèse résorbable se laissant progressivement remplacer par de l'os néoformé.

En effet, comme l'os mort, l'os purum n'apporte dans le foyer de pseudarthrose aucun élément ostéogénique. C'est là que réside son infériorité : « Il sera générateur d'os nouveau pour autant qu'on le transplante dans un foyer osseux où il trouvera sur place les cellules ostéogènes indispensables... Pour

toute ostéogénèse nouvelle, nous devons donc compter sur les éléments ostéogènes partant des segments osseux de l'hôte; l'extension de ce processus étant limitée et la métaplasie osseuse du tissu conjonctif banal du lit fort aléatoire, l'os purum ne peut garantir le succès pour une grosse perte de substance. » ALBERT (7).

C'est dire que l'os purum, s'il est la forme la plus acceptable d'os mort, n'est cependant pas une méthode à conseiller dans les pseudarthroses.

II. — *L'os novum.*

C'est précisément pour amener avec le greffon d'os mort les éléments vivants ostéogènes, capables d'assurer le succès de la greffe, que S. ORELL est arrivé à la conception de l'os novum.

Pour obtenir l'os novum, on insère une tige d'os purum sous le périoste du tibia. L'os novum, formé aux dépens de l'organisme du sujet sur lequel il doit être utilisé peut donc être considéré comme une véritable auto-greffe vivante. Et qui plus est, comme une greffe d'os jeune.

C'est dire que, non seulement le greffon d'os purum jouera, comme le greffon autoplastique vivant, son rôle vital, cellulaire, dans l'ostéogénèse, mais encore il jouera ce rôle avec toute l'ardeur d'un tissu jeune, en voie de multiplication.

Il semble donc que l'on puisse attendre de l'os novum une puissance ostéogénétique et une aisance

de remaniement supérieures encore à celles du greffon d'os adulte.

Nous n'avons aucune expérience personnelle de l'emploi de l'os novum, mais son principe nous séduit et il nous semble que dans les pseudarthroses, surtout dans les pseudarthroses avec perte de substance importante, l'os novum peut être d'un secours extrêmement précieux.

Nous ne ferons à cette méthode qu'un seul reproche : la complication relative de son emploi.

CRITIQUE DES GREFFES DANS LES PSEUDARTHROSES

Les critiques qui ont été adressées aux greffes d'une façon générale et plus particulièrement dans les pseudarthroses sont intéressantes à étudier, car là encore un enseignement doit s'en dégager.

On a reproché à la greffe d'être, dans le traitement des pseudarthroses, une cause d'*allongement de l'acte opératoire*. Cet allongement inévitable sera diminué par l'entraînement du chirurgien à la technique des greffes. Et il ne nous semble pas qu'un tel grief soit un argument suffisant pour faire rejeter une méthode si on reconnaît par ailleurs de réels avantages à son utilisation.

On a déploré les *délabrements supplémentaires occasionnés au tibia* par le prélèvement du greffon.

Certes, nous savons qu'on a signalé la possibilité de fractures du tibia et de suppurations osseuses ou des parties molles. Mais de telles complications sont rarissimes et de plus une technique un peu prudente et l'utilisation de la scie électrique permettront d'éviter la fracture du tibia, tandis qu'une aseptie rigoureuse sera observée.

L'utilisation de la scie électrique, elle-même, a été accusée de certains méfaits : elle altérerait les tissus par l'échauffement qu'elle occasionne (Hohmann, Lexer).

Cet inconvénient peut être évité par l'emploi de l'irrigation continue. En fait, de nombreux chirurgiens ne prennent même pas cette précaution et ont d'excellents résultats.

La fracture du greffon est un inconvénient beaucoup plus important.

Elle survient dans l'ensemble de la huitième à la douzième semaine qui suit la greffe. Il y a là une véritable période critique du greffon qui ne possède plus sa solidité propre et qui n'est pas encore réhabilité (Gallie).

Cet accident s'observe dans toutes les variétés de greffes utilisant un greffon massif. Il survient plus souvent dans les grandes pertes de substance lorsqu'un greffon est utilisé en pont entre les deux fragments écartés et comble à lui seul le hiatus (Platt).

On peut reconnaître à la fracture du greffon deux causes :

- l'insuffisance d'immobilisation;
- l'infection.

a) *L'infection* aboutit, en effet, souvent à la fracture du greffon, à sa séquestration et quelquefois à son élimination.

On l'évitera :

— par un choix judicieux du moment de l'intervention (lorsqu'il y a eu fracture ouverte infectée et fistulisée) et par des soins pré-opératoires méticuleux;

— par une asepsie parfaite lors de l'opération.

Encore convient-il de remarquer que le greffon osseux résiste mieux que la prothèse métallique à l'infection.

b) *L'insuffisance d'immobilisation* est avant tout la grande responsable des échecs des greffes osseuses.

Une plaque d'ostéo-synthèse appliquée sur une fracture se rompt parfois ou se détache lorsqu'une immobilisation extérieure ne vient pas éviter tout mouvement dans le foyer de fracture. Comment n'en serait-il pas de même pour un greffon qui n'a ni la résistance de la plaque ni ses moyens d'attache?

Nous avons déjà insisté sur ces faits. L'immobilisation extérieure doit être absolument rigoureuse si l'on veut éviter la fracture du greffon, et nous reviendrons sur ce point.

Mais nous irons plus loin encore : nous considérons que si, grâce à une bonne contention extérieure,

une greffe peut être suffisamment protégée lorsqu'il s'agit d'os petits ou facilement maintenus, il ne saurait en être de même pour un os volumineux et soumis à des forces considérables comme l'est le fémur. C'est la raison pour laquelle il nous paraît absolument indispensable, pour le fémur, de compléter la greffe osseuse par une ostéo-synthèse de sécurité.

Nous reviendrons sur cette thèse. Qu'il nous suffise pour le moment de considérer les résultats fournis par les greffes osseuses au niveau du fémur.

Partout nous voyons que les résultats sont inférieurs à ceux obtenus au niveau des autres os. C'est ainsi que PLATT (85) écrit : « A la clinique Mayo, sur une série de 583 opérations, il y avait 39 interventions sur la diaphyse fémorale, dont 21 % d'échecs — proportion d'échecs plus grande que pour aucun autre os. » C'est pourquoi certains chirurgiens, LAMBOTTE, par exemple, déconseillent l'utilisation de la greffe osseuse au fémur.

Nous ne pouvons partager cette manière de voir. Nous considérons que la plus grande fréquence des échecs de la greffe au fémur est due à la difficulté d'immobiliser parfaitement cet os. Complétons la greffe par une plaque d'ostéo-synthèse toutes les fois que les fragments pourront être rapprochés, ayons une immobilisation post-opératoire rigoureuse et le problème sera résolu.

C'est la technique qui fut utilisée avec un succès constant dans cinq de nos observations,

CONCLUSION :

CONDITIONS D'UNE BONNE GREFFE

De l'étude précédente découlent un certain nombre de principes fondamentaux. Le respect de ces principes garantira le succès de la greffe :

I. — Asepsie rigoureuse.

1° Date de l'intervention.

— Attendre un temps suffisant après la cicatrisation de la blessure ;

— Opérer en deux temps dans certains cas : dans une première intervention on enlèvera le tissu cicatriciel, le trajet fistuleux, ou on ira nettoyer un foyer d'ostéite.

2° Préparation minutieuse du blessé.

— Rechercher une infection latente du foyer de pseudarthrose ;

— Préparer le champ opératoire vingt-quatre ou quarante-huit heures à l'avance.

3° Au cours de l'opération.

Précautions d'asepsie rigoureuse d'usage dans toute chirurgie osseuse.

II. — Respect des conditions biologiques.

1° Avivement correct.

— Réséquer suffisamment les extrémités modifiées de façon à tailler le lit du greffon en tissus sains, bien vivants et bien irrigués ;

— Rester rigoureusement sous-périosté pour conserver toutes les ressources de régénération osseuse ultérieure.

2° *Prélèvement du greffon.*

— Prélever un greffon suffisamment long pour qu'il s'enfonce dans chaque fragment sur une distance de 5 à 8 centimètres;

— De préférence, prélever le greffon au dernier moment, quand la gouttière de réception est prête à l'accueillir;

— Utiliser des instruments mus par moteur, de façon :

1° à exécuter un travail rapide pour éviter le dessèchement du greffon;

2° à traumatiser le moins possible les tissus osseux du greffon et de l'os récepteur;

3° à assurer une coaptation parfaite des parties.

— Manipuler le greffon avec douceur, en évitant de compromettre la vitalité des cellules superficielles seules capables de se greffer.

3° *Mise en place du greffon.*

— Le greffon, composé de toutes les couches de l'os, sera placé de façon que chacune de ses couches corresponde exactement à la couche similaire de l'os récepteur;

— Assurer un contact intime entre le greffon et la gouttière réceptrice, sans mobilité ni frottements.

Cette adaptation exacte sera obtenue en veillant à ce que les scies qui servent à prélever le greffon aient un écart égal à celui de celles qui ont servi à faire la tranchée, augmenté de l'épaisseur de deux scies.

4° *Hémostase rigoureuse*¹.

III. — Immobilisation stricte.

— par des moyens extérieurs capables d'empêcher toute mobilité anormale du foyer de pseudarthrose;

— par un verrouillage plus total par l'intermédiaire d'une plaque d'ostéo-synthèse, condition inutile pour la plupart des os, mais absolument indispensable à notre avis pour le fémur.

(1) LERICHE, ALBEE, CUNÉO, ROUVILLOIS insistent sur la nécessité d'une hémostase rigoureuse. Cependant, d'autres auteurs, s'inspirant des idées de BIER, ne craignent pas de voir se former un petit hématome d'origine médullaire qui ne pourrait que favoriser la formation du cal.

OSTÉO-SYNTÈSE ET GREFFES ASSOCIÉES

Nous avons conclu notre étude du traitement des pseudarthroses du fémur par l'ostéo-synthèse métallique en considérant que cette méthode, en maintenant la réduction, mettait le foyer de fracture dans des conditions favorables à la consolidation mais qu'elle était incapable de déclencher l'ostéogénèse, comme le feraient les greffes. Et ce déclenchement nous semblait primordial.

Nous avons ensuite étudié la thérapeutique par les greffes osseuses. Elle nous satisfait pleinement en théorie, à cause du coup de fouet qu'elle donne et de l'aide qu'elle apporte à l'ostéogénèse. Mais, en pratique, nous avons vu comment au fémur la greffe osseuse isolée donnait une lourde proportion d'échecs. Ces échecs étant dus avant tout à l'impuissance de la greffe à immobiliser suffisamment les fragments, nous sommes arrivés à la conclusion suivante : le verrouillage des fragments par une plaque métallique est une aide indispensable à apporter à la greffe osseuse.

Quel que soit le côté par lequel on aborde le problème si difficile du traitement des pseudarthroses du fémur, on arrive toujours à la même conclusion logique : la nécessité d'associer l'ostéo-synthèse métallique et la greffe osseuse.

C'est la solution qu'a adoptée notre maître, M. le Docteur Jean GOSSET, et qu'il a appliquée à cinq blessés dont nous rapportons les observations. Chaque fois un résultat anatomique et fonctionnel parfait fut obtenu, sans un incident.

Nous avons recherché à travers la bibliographie d'autres exemples d'ostéo-synthèse et de greffes associées. Notre moisson n'a pas été très fructueuse.

CUNÉO et BLOCH (69) conseillent de traiter les pseudarthroses sans perte de substance du fémur par l'ostéo-synthèse complétée par des greffes ostéo-périostiques. Ils ne rapportent pas d'observations.

DUBOIS, dans sa thèse inspirée par CUNÉO (1923), recommande également l'ostéo-synthèse pour les pseudarthroses sans perte de substance, et il ajoute qu'on peut la compléter par des greffes. Il limite cette adjonction de greffes aux cas où les extrémités osseuses présentent des lésions marquées d'ostéite condensante ou raréfiante sans tendance à la constitution d'os nouveau.

H. DELAGÉNIÈRE (76) conseille, pour les pertes de substance du fémur voisines de l'épiphyse supérieure, l'ostéo-synthèse par deux fils métalliques

croisés autour desquels on pratiquera des greffes ostéo-périostiques en virole. Pas d'observations.

ALGLAVE (9) a utilisé avec succès l'association de l'ostéo-synthèse métallique à la greffe ostéo-périostée pour un cas de pseudarthrose de l'humérus.

CLAVELIN (59) est seul, à notre connaissance du moins, à avoir utilisé, pour des pseudarthroses de la diaphyse fémorale, l'association de l'ostéo-synthèse métallique et de la greffe osseuse. Il a rapporté trois observations, antérieures d'ailleurs aux nôtres, où il combinait l'ostéo-synthèse par plaque de SHERMANN à la greffe ostéo-périostique. Dans les trois cas, il a obtenu un excellent résultat anatomique et fonctionnel.

Mais nulle part nous n'avons trouvé combinées l'ostéo-synthèse par plaque et la greffe d'ALBEE.

Cette combinaison est la base de la méthode que nous proposerons dans la troisième partie de ce travail.

Nous savons l'objection que l'on fera au traitement que nous préconisons. On ne manquera pas de nous reprocher de placer un matériel métallique au voisinage d'une greffe.

ALBEE (1) condamne formellement, nous l'avons déjà dit, l'emploi du métal comme complément d'une greffe osseuse : « On ne saurait trop s'élever, a-t-il écrit, contre l'emploi du métal pour unir et maintenir en place deux fragments osseux qui ne se soudent pas. De même, l'emploi du métal comme

complément d'une greffe osseuse doit être absolument proscrit. On le sait depuis quelques années : le métal inséré dans un os sain, bien nourri est mal toléré; il détruit le tissu osseux. Combien plus intense doit être cette action destructive sur une greffe osseuse libre, durant la période de rétablissement de la circulation sanguine nourricière du greffon ! »

A ces arguments nous opposerons trois réponses :

1° Ces lignes datent déjà de vingt ans et depuis nous avons acquis la notion de la toxicité de certains métaux pour l'os et en même temps la connaissance de certains alliages dépourvus de toute toxicité.

Nous avons déjà suffisamment montré que l'ostéosynthèse métallique bien exécutée n'était nullement nuisible non seulement pour l'os sain, mais même pour les fragments de pseudarthrose.

2° Même pour maintenir une greffe, certains auteurs n'hésitent pas, nous l'avons vu, à la fixer à l'os par des vis métalliques. Nous avons vu que cette technique était notamment utilisée avec succès par PLATT, par KEY, par BÖHLER, WINKELBAUER, HOHMANN, LANGE, par LAMBOTTE et par MASMONTEIL.

Ce dernier auteur, qui s'est particulièrement intéressé à la tolérance de l'os aux corps étrangers métalliques, n'écrit-il pas, en 1938, en parlant de l'immobilisation du greffon (157) : « Il est rare qu'on puisse se contenter d'un simple enfoncement du greffon dans la tranchée. Il faut l'y maintenir, et

pour cela nous avons utilisé le concours de prothèses métalliques : cercles de PUTTI-PARHAM, ou même vis à bois ; jamais la prise du greffon ne s'en est trouvée retardée. Bien au contraire. Beaucoup de chirurgiens prétendent que la prothèse métallique joue un rôle néfaste dans l'ostéogénèse et retarde la consolidation. C'est une erreur... La prothèse métallique non seulement n'a aucune action nocive mais au contraire assure la reprise du greffon en maintenant immuablement un contact étroit avec le porte-greffe. »

3° La dernière réponse que nous ferons aux objections d'ALBEE est d'ordre empirique : Dans cinq des observations que nous rapportons, l'ostéo-synthèse a été associée à la greffe. Il s'agissait tantôt de greffe massive, tantôt de greffes ostéo-périostées, tantôt des deux sortes de greffes combinées. Toutes les fois un résultat parfait a été obtenu. Jamais le moindre incident n'a été observé.

Cet argument ne nous paraît pas dépourvu de valeur.

Nous pensons donc que le traitement de choix des pseudarthroses du fémur est l'association de la greffe osseuse massive et de l'ostéo-synthèse métallique par plaque.

La greffe massive peut être remplacée par des greffes ostéo-périostiques, ou mieux, complétée par celles-ci.

Ce traitement sera sans danger et donnera d'heureux résultats à la triple condition :

1° que les règles d'une bonne ostéo-synthèse métallique soient observées;

2° que les principes fondamentaux de l'application des greffes osseuses soient respectés;

3° qu'une immobilisation rigoureuse et prolongée protège le foyer en voie d'ostéogénèse.

LE PROBLÈME DE L'IMMOBILISATION

Une immobilisation stricte, rigoureuse est la condition primordiale de la réussite de toute thérapeutique des pseudarthroses de cuisse.

L'ostéo-synthèse à elle seule est incapable de protéger du déplacement les fragments coaptés, *a fortiori* la greffe.

Une immobilisation extérieure est donc nécessaire, quel que soit le traitement.

Nous avons longuement exposé cette notion fondamentale.

Deux procédés d'immobilisation post-opératoire sont couramment utilisés : l'appareil plâtré et l'extension continue.

I. — L'APPAREIL PLÂTRÉ

Notre opinion est nette : l'immobilisation plâtrée est généralement incapable de maintenir réduite une fracture de cuisse, même après ostéo-synthèse.

Certes, nous savons que de nombreux chirurgiens, et non des moindres (ALBEE, BÖHLER), immobi-

lisent leurs pseudarthroses de cuisse après l'opération dans un appareil plâtré.

Mais nous savons également que d'autres déconseillent une telle façon d'agir :

ROUVILLOIS (190), dès 1925, dans son rapport au XXXIV^e Congrès de chirurgie sur l'appareillage des fractures du fémur, condamnait formellement l'immobilisation plâtrée :

« Quant aux appareils solidifiables dont le type est l'appareil plâtré, ils sont, en principe, à rejeter, car, quel que soit leur mode d'application, il est rare qu'ils s'opposent au retour des déformations que la réduction immédiate avait initialement corrigées. La cuisse, en effet, moins privilégiée que la jambe, ne possède pas, comme cette dernière, des points d'appui osseux fixes sur lesquels un tuteur plâtré peut s'appuyer pour figer le membre en bonne position, après réduction. Il en résulte qu'aucun appareil de contention, quel qu'il soit, ne peut avoir la prétention, même après réduction correcte, de maintenir intégralement cette réduction. Il permet, certes, d'arriver à un résultat immédiat approximatif, grâce à un modelage soigneux de l'appareil sur les saillies osseuses de la ceinture pelvienne, mais ce résultat ne dure pas; l'appareil devient trop large; les muscles reprennent leur tonicité et tout est à recommencer au bout de quelques jours. La cause est aujourd'hui définitivement entendue : il faut pouvoir disposer d'une force capable de lutter à tout instant contre la résistance mus-

culaire permanente et puissante des muscles de la cuisse : seule l'extension continue permet d'obtenir ce résultat. »

REDON (186) considère également que « pas un plâtre sur mille » n'est capable de s'opposer au déplacement secondaire. Et bien d'autres chirurgiens partagent cette façon de voir.

Ce qui est vrai des fractures réduites orthopédiquement l'est aussi de celles ostéo-synthésées.

Les déplacements secondaires après ostéo-synthèse sous plâtre sont légion dans la littérature; nous en avons parlé lorsque nous avons étudié les causes d'échec de l'ostéo-synthèse. Parmi nos observations, l'immobilisation plâtrée s'était révélée insuffisante malgré une ostéo-synthèse dans la moitié des cas et ces malades (obs. 3, 5 et 6) présentaient non seulement une pseudarthrose mais aussi une angulation importante des fragments avec crosse à convexité externe.

Nous avons observé nous-même de tels déplacements secondaires après ostéo-synthèse chez plusieurs autres malades. Les appareils plâtrés avaient été correctement appliqués, strictement moulés sur tous les reliefs osseux, prenaient le bassin et le pied, avaient été exécutés avec le plâtre de la meilleure qualité et toujours par des mains expertes. Il n'y avait donc pas de faute d'application de la méthode, c'était la méthode qui était en faute.

Nous ferons à l'appareil plâtré un second reproche aussi important : immobilisant le pied, le genou et la hanche, il est pénible à supporter, empêche le malade de s'asseoir dans son lit et, ce qui est plus grave, favorise l'atrophie musculaire et les raideurs articulaires.

L'atrophie quadricipitale est constante dans les pseudarthroses de cuisse et il faudra éviter de l'aggraver.

Les raideurs articulaires du genou doivent être, dans toutes les fractures de cuisse, le souci constant du chirurgien. Nombre de blessés guérissent parfaitement, au point de vue osseux, de leur fracture ou de leur pseudarthrose de cuisse et conservent néanmoins une valeur fonctionnelle du membre inférieur considérablement réduite par la raideur de leur genou.

Dans nos observations, les blessés présentaient tous un enraidissement complet du genou. (Deux d'entre eux avaient présenté de plus des escarres graves du dos du pied dont l'appareil pelvi-pédieux était responsable.)

« Le pronostic des fractures de cuisse est dans le genou. » N'oublions pas cet aphorisme de DUJARIER et mettons tout en œuvre pour diminuer, autant que faire se peut, l'enraidissement de l'articulation. Le meilleur moyen de parer à ce danger est la mobilisation passive et active de l'article aussitôt que le permettra le foyer de consolidation.

II. — L'EXTENSION CONTINUE

C'est la seule méthode d'immobilisation satisfaisante.

« Pour lutter contre cette action constante (celle des muscles), il faut une force constante, et cette force c'est l'extension continue. » Ainsi s'exprimait HENNEQUIN.

Depuis, l'extension continue a fait un progrès considérable en prenant point d'appui sur le squelette lui-même : le clou de STEINMANN, puis la broche de KIRSCHNER offrent aujourd'hui de précieuses ressources.

1° Siège de la broche.

Les avis diffèrent sur la question. Les uns préfèrent placer la broche dans l'épiphyse inférieure du fémur, les autres dans l'extrémité supérieure du tibia.

On a reproché à la mise en place dans le tibia certains inconvénients dans la fonction du genou : arthrite ankylosante, limitation des mouvements ou laxité articulaire. (FELSENREICH. 92.)

Cependant, BÖHLER se sert uniquement de broches transtibiales et n'observe pas d'incidents même avec des tractions élevées, à condition de ne pas laisser en place l'extension plus de trois à quatre semaines. Si ce délai n'est pas suffisant, il met ensuite la broche dans le fémur ou installe une traction collée.

ZÜPPINGER et CHRISTEN préfèrent aussi la broche transtibiale.

Jean GOSSET conseille également cette traction dont il a, au contraire, observé régulièrement l'heureux effet sur l'enraidissement du genou. Il lui semble, en effet, que le problème soit tout différent suivant qu'il s'agit de fractures récentes de cuisse avec genou sain ou de pseudarthrose avec ankylose du genou. Il a remarqué, empiriquement, que la traction à travers le tibia améliorerait considérablement les raideurs du genou. C'est ainsi que dans les observations que nous rapportons, les blessés avaient tous un enraidissement très grave du genou; or, après deux mois d'extension à cinq kilos, tous avaient récupéré une certaine flexion du genou, amélioration qui se poursuivait ensuite.

Personnellement, nous pensons que le siège de la broche n'a pas dans le cas envisagé une importance primordiale, étant donné que *la traction sera toujours minime*.

Elle n'a, en effet, pas besoin d'être importante, puisque les fragments sont ostéo-synthésés. Elle doit seulement protéger l'ostéo-synthèse, par la suppression continue des forces qui tendent à reproduire le déplacement. Cinq kilos suffisent amplement. Une traction plus puissante risquerait de faire effort sur les vis qui fixent la plaque de synthèse.

Plus que le choix de l'épiphyse importe, à notre avis, une *mise en place correcte de la broche*.

SARRADIN (194) a précisé, dans sa thèse, les points précis où devaient être placée la broche.

a) *Dans le fémur.*

La mise en place transcondylienne doit être absolument rejetée : le tissu spongieux de l'épiphyse cède souvent, se laisse couper peu à peu et la broche transcondylienne est venue parfois jusque dans l'articulation.

Une autre erreur est de vouloir se rapprocher trop près de la face antérieure de l'épiphyse à la façon de FRESSON et TOUPET, car le cul-de-sac synovial sous-quadricipital a pu être perforé.

LAPORTE (137) a fait la critique des différentes techniques, ainsi que SARRADIN qui conclut que *le point d'élection doit être diaphyso-épiphysaire, situé à deux centimètres au-dessus et en dehors de l'angle supéro-externe de la rotule.*

b) *Dans le tibia.*

Le point d'élection est la fossette située en avant de la tête du péroné, au droit de la partie moyenne de la tubérosité antérieure du tibia. Il faut seulement éviter de se rapprocher trop de la corticale antérieure : rester très postérieur ne présente, au contraire, aucun inconvénient quant au point de sortie interne et évite le risque de section de la corticale antérieure.

2° Installation du blessé.

a) *L'attelle de BRAUN-BOPPE.*

Cet appareil est universellement employé. Pour les fractures de jambe, il donne d'excellents résultats.

Pour les fractures du fémur, il est également conseillé par certains chirurgiens.

SARRADIN en étudie longuement dans sa thèse les différents modes d'emploi. Son étude, minutieuse, est extrêmement utile à lire. Mais il apparaît aussi de la précision de cette étude que l'appareil risque souvent d'être mal appliqué si on ne respecte pas un certain nombre de précautions.

L'utilisation de l'attelle de BRAUN-BOPPE pour le fémur n'est donc pas aussi simple qu'on serait tenté de le croire.

Correctement appliquée, l'attelle nécessite encore une surveillance continue; chaque jour ou presque elle doit être réglée.

Mais surtout tout déplacement du malade par rapport à l'appareil tend à entraîner un déplacement du fragment proximal par rapport au fragment distal.

Tout mouvement du blessé, en particulier lorsqu'il se soulève pour les soins de propreté, supprime provisoirement l'effet de la traction et se répercute dans le foyer en voie de consolidation.

C'est dire que si l'attelle de BRAUN-BOPPE est infiniment précieuse pour les fractures de jambe,

elle doit se voir préférer pour les fractures de cuisse l'appareil à suspension.

b) *L'appareil à suspension.*

La traction en suspension, conseillée par les chirurgiens militaires, est également largement utilisée aujourd'hui en pratique civile.

Avec cette méthode, le membre et l'appareil ne reposent plus sur le plan du lit; l'appareil est équilibré par des contrepoids de façon à permettre au membre de rester dans la position où on l'a placé, tandis que la réduction de la fracture est obtenue par l'extension continue qui reste à la base de la méthode.

Les avantages des appareils à suspension sont importants :

1° Le membre ne reposant pas sur le plan du lit, il n'existe aucune déperdition de force, ce qui permet à une traction même légère d'être très efficace.

2° L'appareil ne comporte presque aucun risque de déréglage.

3° Il est confortable pour le malade qui peut se soulever lui-même. La toilette, les pansements sont facilités.

4° Les mouvements de soulèvement du blessé sont sans répercussion sur le foyer de fracture. La mobilisation des segments lésés n'est plus possible qu'en masse et ne peut plus se faire dans le foyer. Comme

l'a écrit LERICHE (142), on obtient véritablement « une immobilisation dans l'espace ».

5° La mobilisation du genou est aisée. La mobilisation passive peut être faite par le malade lui-même.

Les résultats de cette méthode rapportés par les chirurgiens militaires sont excellents : CLAVELIN (57), BONNET et SARROSTE (60), TALBOT (209), ROUVILLOIS (191) prônent cet appareillage.

Les appareils sont multiples.

Les cadres bâtis de suspension les plus connus sont ceux de miss GASSETTE, de SINCLAIR et surtout les cadres de BLAKE et du Service de Santé de l'Armée et le cadre type « Balkan » (DESFOSSÉS et ROBERT, 81).

Les appareils à extension sont plus nombreux encore. Ils se répartissent en deux catégories :

1° *Attelles cruro-jambières.*

Les unes prennent point d'appui sur le malade : le type en est l'attelle de THOMAS-LARDENNOIS (dont il existe deux modèles : l'un est rectiligne, l'autre est coudé au genou) ; les attelles crurales de BLAKE, de KELLER, de PEARSON ne sont que des dérivés de l'attelle de THOMAS.

D'autres attelles ne prennent pas d'appui sur le malade : attelle de HODGEN-SMITH, de miss GASSETT ; l'attelle articulée de LERICHE est la meilleure de cette espèce (elle est constituée par deux tiges de

fer plat reliée à leurs deux extrémités par deux demi-cercles; elle est articulée au niveau du genou) (142).

2° *Berceaux abdomino-cruraux.*

En plus de la partie cruro-jambière, l'appareil comprend une large partie abdomino-pelvienne sur laquelle des hamacs lombaires sont fixés. On obtient ainsi la suspension du bassin, de la hanche et du membre inférieur, ce qui améliore l'immobilisation de la fracture et le confort du blessé.

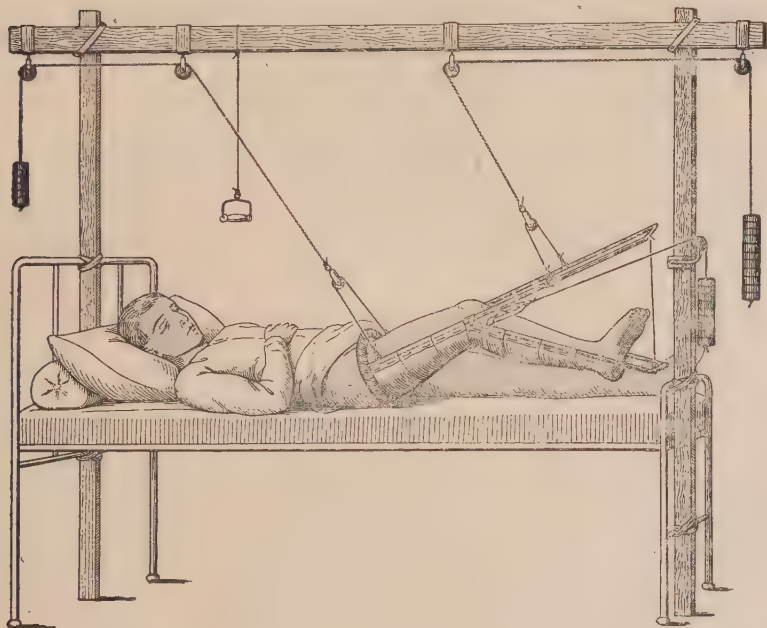


Figure 1

Ces appareils sont de deux sortes :

a) Les uns sont sans point d'appui sur le bassin. Le type en est l'appareil universel à suspension pour le membre inférieur du Service de Santé, réalisé par ROUVILLOIS. Il est rigide ou articulé.

b) D'autres prennent point d'appui sur le bassin : cadre bi-ischiatique d'ANTOINE et MASMONTÉIL (9), attelles pelvi-crurales de PATEL ou de PICOT, berceau à point d'appui du côté sain de CLAVELIN (57).

A la Salpêtrière, Jean GOSSET utilise le cadre du type « Balkan frame », employé couramment pendant la Grande Guerre, et l'attelle de THOMAS articulée au niveau du genou (type PEARSON).

Le mode de suspension, très simple, est du type de celui adopté par KEY et CONWELL (124). La figure 1 se passe de description.

TROISIÈME PARTIE

**LA CURE
DES PSEUDARTHROSES DE CUISSE
PAR LA MÉTHODE MIXTE
(OSTÉO-SYNTÈSE ET GREFFE
COMBINÉES)**

TECHNIQUE

Le traitement mixte par combinaison de la synthèse métallique et de la greffe osseuse est, selon nous, la méthode de choix pour la cure des pseudarthroses de cuisse.

Sans vouloir codifier cette cure, nous voulons cependant exposer dans le détail la conduite que nous croyons être la plus rationnelle.

L'intervention pour pseudarthrose doit être minutieusement réglée pour donner le maximum de chances de succès, et nous pensons qu'il importe que la tactique opératoire soit prévue dans son détail.

I. — DATE DE L'INTERVENTION ET SOINS PRÉ-OPÉRATOIRES

I. — *CHOIX DU MOMENT DE L'INTERVENTION.*

Les pseudarthroses secondaires aux fractures fermées seront opérées le plus tôt possible, une fois le diagnostic posé.

Il n'en est pas de même des pseudarthroses succédant aux fractures ouvertes : *un principe général*

régissant la thérapeutique des pseudarthroses interdit d'intervenir sur un foyer infecté ou l'ayant été récemment.

La durée de la temporisation dépendra de l'importance des phénomènes infectieux.

ALBEE pense qu'il faut attendre au moins deux mois après cicatrisation complète de la peau. Le délai est en moyenne de deux à quatre mois lorsque l'examen bactériologique a décelé des streptocoques hémolytiques dans la plaie. Dans certains cas, il faut attendre jusqu'à six mois.

ALBEE (1) conseille de toujours rechercher, immédiatement avant l'opération, une infection latente. A cet effet, il conseille, pendant les huit ou quinze jours qui précéderont l'intervention, de soumettre le membre blessé à un massage vigoureux et à des manipulations énergiques. On notera avec soin, pendant cette période, la température du patient et on guettera s'il ne se produit pas de douleurs locales ou des signes d'infection récidivante.

Une numération globulaire et une formule leucocytaire peuvent être utiles.

II. — INTERVENTIONS PRÉALABLES.

Dans certains cas peu favorables, il sera nécessaire d'opérer en deux temps :

a) **En cas de fistule.** — Toute pseudarthrose fistulisée nécessite une intervention préalable destinée à exciser la fistule et à désinfecter le foyer de

pseudarthrose (suppression des foyers d'ostéite, extraction des projectiles et des corps étrangers au contact du foyer de fracture).

C'est ce qui fut fait dans un de nos cas (observation 5). Dans un premier temps, la fistule fut excisée, le foyer nettoyé, des séquestres extirpés ainsi qu'un greffon suppurant, les extrémités avivées et une extension continue installée. Deux mois plus tard, toute trace d'infection avait disparu; le fragment supérieur qui était primitivement en abduction maxima (le trochanter était au contact du sourcil cotyloïdien) ne présentait plus qu'une angulation réduite par rapport au fragment inférieur. La cure de la pseudarthrose ainsi préparée put se faire aisément et avec un plein succès.

b) En cas de cicatrice étendue et scléreuse. — L'excision, au cours d'un premier temps, des masses cicatricielles entourant le foyer de pseudarthrose est une nécessité surtout si l'on veut pratiquer une greffe. Il est démontré que ces masses scléreuses denses peu vascularisées sont très défavorables pour l'ossification, et, avant de pratiquer la greffe, il sera parfois indiqué, après ces larges résections de tissus de cicatrice, de pratiquer une autoplastie cutanée. (MATHIEU.)

C'est ce que fait ALBEE qui remplace le tissu cicatriciel par un lambeau pédiculé recouvrant la zone d'os non consolidé et exécute la plastie osseuse une quinzaine de jours plus tard.

En fait, ces excisions de cicatrices sont rarement pratiquées pour les pseudarthroses de cuisse : le fémur est un os profondément masqué par des masses musculaires importantes et il n'est qu'exceptionnellement recouvert directement par le tissu cicatriciel.

c) En cas de paralysie d'un tronc nerveux (sciatique), il est de règle de réparer la plaie nerveuse avant de s'attaquer à la pseudarthrose ; la durée de la régénération nerveuse étant beaucoup plus importante que celle de la consolidation osseuse.

III. — *EXTENSION PRÉ-OPÉRATOIRE.*

Inutile pour les pseudarthroses fibreuses très serrées, l'application d'une traction pré-opératoire peut être d'un précieux secours dans bien des cas où il existe un chevauchement et une angulation.

Installée dans les semaines qui précèdent l'intervention, l'extension par broche permettra de supprimer en totalité ou en partie le chevauchement des fragments et lèvera l'obstacle de la contracture musculaire. Et ceci de façon douce, régulière, progressive, sans brutalité et sans à-coups.

L'intervention en sera grandement facilitée et surtout on évitera ainsi les accidents qui ont été signalés à la suite d'une traction trop brusque sur la table orthopédique : déchirures musculaires éten-

dues, lésions vasculaires et surtout choc ayant pu, dans certains cas, entraîner la mort (BOPPE, 39).

L'extension pré-opératoire est conseillée par de nombreux chirurgiens (BOPPE, CLAVELIN, DUBOIS, SARRADIN, SOUPAULT, 201). On en tirera profit toutes les fois que la pseudarthrose ne sera pas trop serrée.

Une traction assez puissante est nécessaire. Elle sera contrôlée, à intervalles rapprochés, par des vérifications radiologiques qui permettront, au besoin, d'en modifier la puissance. Ce qu'il était possible de gagner est obtenu entre dix à douze jours (CLAVELIN) et l'on peut alors intervenir.

IV. — SOINS PRÉ-OPÉRATOIRES IMMÉDIATS.

a) Lorsqu'il y a eu fracture ouverte, la crainte d'un état de microbisme latent fera pratiquer, dans les jours qui précèdent immédiatement l'intervention, une *sérothérapie préventive antitétanique et antigangréneuse*.

b) La *préparation locale pré-opératoire* sera toujours minutieuse. La désinfection de tout le membre inférieur blessé et celle de la jambe opposée où sera prélevé le greffon seront poursuivies pendant les quarante-huit heures qui précèdent l'opération.

c) Il est également de bon usage de *préparer dès avant l'opération l'appareil à suspension*. Le cadre est adapté sur le lit du malade, l'attelle de THOMAS articulée au genou est munie des bandes de toile

qui formeront hamac et minutieusement adaptée au membre blessé. Les cordages seront mis en place, les contrepoids vérifiés. Ainsi, en fin d'intervention, l'opéré pourra être placé et immobilisé dans son lit en quelques instants, avec un minimum de manipulations. Son refroidissement sera ainsi évité.

II. — INSTRUMENTATION

L'usage de la *table orthopédique* est indispensable. C'est le seul moyen d'assurer la traction puissante utile dans les pseudarthroses serrées sur lesquelles l'extension continue pré-opératoire serait restée sans effet. Lentement progressive, cette traction, malgré sa puissance, est infiniment moins traumatisante et moins choquante que ne le seraient les manœuvres de force inévitables autrement.

Un jeu de trois *daviers* de LAMBOTTE est nécessaire : deux droits et un coudé.

De bonnes *rugines* larges, puissantes, très coupantes, car elles ne doivent pas décoller le périoste mais bien raboter l'os, racler sa surface, suivant les principes établis par OLLIER : la rugine de FARABEUF est très insuffisante; celle de LAMBOTTE, assez puissante pour faire levier sous les fragments, nous semble l'instrument idéal.

De larges *écarteurs* d'OLLIER sont indispensables pour exposer la région.

Des *crochets* de LAMBOTTE compléteront utilement l'instrumentation.

Pour la synthèse, la *plaque et les vis de MASMONTEIL* répondent aux conditions que nous avons exposées dans notre étude critique de l'ostéo-synthèse :

— le métal est inoxydable et dépourvu de toxicité pour l'os;

— la plaque à six trous est assez longue; elle est modelable au moyen d'un gauchisseur;

— les vis sont facilement mises en place; elles sont assez longues, d'un calibre suffisant, d'un pas assez large, avec un filet assez saillant pour mordre profondément l'os. Elles ne « foirent pas », et, dans l'ensemble, la fixation ainsi obtenue est infiniment plus solide qu'avec des vis de LAMBOTTE ou de SHERMAN, dont le filet, analogue à celui des vis à métaux, est responsable de bien des déboires dans les ostéo-synthèses fémorales.

Pour la greffe, un *moteur électrique à vitesse réglable avec scies rotatives jumelées* est indispensable pour la taille de la tranchée de réception et le prélèvement du greffon massif.

La *scie droite alternative*, qui se monte sur le même moteur, est d'un usage extrêmement pratique dans l'avivement des fragments; elle permet parfois un gain de temps appréciable.

Pour la prise de greffons ostéo-périostiques, on se servira soit du ciseau-burin, soit de la *gouge de PASCALIS* qui est extrêmement commode.

III. — ANESTHÉSIE ET VOIE D'ABORD

ANESTHÉSIE

L'anesthésie rachidienne semble la méthode de choix pour ces interventions longues.

Elle permet un relâchement musculaire total ; surtout elle paraît créer une protection réelle contre les accidents de choc que les manœuvres de libération des fragments pourraient provoquer et que signalent certains auteurs.

De fait, aucun des opérés dont nous rapportons l'observation n'a présenté le moindre choc post-opératoire.

VOIE D'ABORD

Le blessé est installé sur la table orthopédique, sur le dos, cuisse en extension.

L'opérateur se place en dehors.

Deux aides sont nécessaires : l'un est en face de l'opérateur, le second à ses côtés.

Une infirmière, sur la demande de l'opérateur, pourra, en cours d'intervention, porter le pied en rotation interne ou externe et régler la traction.

La voie d'abord sera légèrement différente suivant la hauteur de la pseudarthrose.

I. — Pseudarthroses des parties moyenne et inférieure de la diaphyse fémorale.

A) *La voie antéro-externe est la meilleure.*

C'est la voie décrite par PARCELLIER et CHENUT (179). Elle profite de l'interstice entre droit antérieur et vaste externe. Le fémur n'est plus alors recouvert que par la faible épaisseur du crural.

C'est la voie d'abord la moins mutilante, la moins hémorragique, celle qui donne la meilleure vue sur l'os.

a) L'incision cutanée sera faite suivant la ligne qui unit l'épine iliaque antéro-supérieure au bord externe de la rotule.

Chez les sujets peu musclés, ce qui est fréquemment le cas du fait de la fonte musculaire, CADENAT (48) conseille de faire l'incision plus interne, visant le milieu de la rotule.

Le siège de l'incision dépendra de celui de la pseudarthrose. On aura exposé, dans la salle d'opération, les radiographies du blessé et il est bon d'avoir repéré la veille de l'opération, sous écran, la hauteur du foyer et de l'avoir marquée sur la peau à l'aide de deux coups de crayon au nitrate d'argent.

L'incision sera longue pour obtenir un bon jour.

b) On recherchera l'interstice qui sépare le muscle vaste externe du droit antérieur :

Le muscle droit antérieur se reconnaît à son tendon dont on aperçoit le bord et à la direction de ses fibres obliques en bas et en dehors.

Ce muscle est récliné en dedans. On voit alors le bord du vaste externe (exactement au-dessous du bord du droit antérieur).

c) Le muscle crural apparaît au fond de l'interstice. On l'incise verticalement et on atteint ainsi très facilement la face antérieure du fémur.

On n'a ainsi aucune hémostase importante à pratiquer; aucun nerf n'est sacrifié.

Pour atteindre la partie haute de la diaphyse, on est souvent gêné par le pédicule du vaste externe qui s'enfonce sous le bord interne du muscle et s'engage à la face profonde du corps charnu. Ce pédicule est souvent extrêmement étalé. On peut l'écartier en haut ou en dehors, ou, au besoin, le sectionner (ce qui fut fait dans l'observation n° 5).

Dans l'abord de la partie basse de la diaphyse, on ne descendra pas au-dessous d'une horizontale passant à deux travers de doigt de la base de la rotule : ainsi sera évité le cul-de-sac sous-quadricipital.

Dans cet abord, on rencontre parfois la branche externe de la grande anastomotique.

B) *Les autres voies d'abord sont nettement inférieures.*

a) *L'incision externe de HALLOPEAU*, qui dissocie les fibres du vaste externe, puis celles du crural, n'est indiquée que lorsqu'on veut découvrir une petite étendue de la diaphyse fémorale. HALLOPEAU,

qui utilisait le cerclage (108), avait, par cette voie, un jour suffisant.

Mais le jour est insuffisant si l'on veut un large accès. L'opérateur est alors habituellement obligé d'inciser franchement les deux muscles. Cette voie de pénétration qui doit respecter le quadriceps, ne répond plus alors à son but et devient, de ce fait, une incision très mutilante; l'hémorragie est abondante, gênant le chirurgien, et entraîne une anémie post-opératoire toujours à considérer; la visibilité reste médiocre et le blessé est généralement très choqué.

b) *L'incision antéro-interne de J. DUVAL*, du Havre (87), est nettement supérieure.

Elle utilise l'interstice qui sépare le muscle droit antérieur du muscle vaste interne : le repère principal est le bord interne du droit antérieur. Le droit antérieur récliné, on tombe sur le crural qu'on incise et l'on arrive facilement sur le fémur.

Cette voie a sur la voie de PARCELIER et CHENUT deux avantages anatomiques :

1° Le pédicule du vaste externe est moins gênant;

2° La face interne du fémur est libre d'insertions, car le muscle crural n'y prend aucune attache.

Mais au point de vue opératoire la position du chirurgien est moins commode. Aussi, pour l'ostéosynthèse, préférons-nous, comme CADENAT, la voie antéro-externe (d'autant plus que la plaque doit être posée le plus souvent sur la face externe des fragments).

II. — Pseudarthroses sous-trochantériennes

On utilisera la *voie crurale externe*. La table orthopédique sera légèrement inclinée du côté sain.

a) L'incision cutanée se fait, à la hauteur voulue, sur la ligne unissant le bord postérieur du grand trochanter au bord postérieur du condyle externe du fémur. On se dirigera plutôt en avant qu'en arrière de cette ligne pour éviter de passer dans la loge postérieure.

b) On incise verticalement le fascia lata, on voit les fibres peu obliques du vaste externe, on les dissocie et on arrive aisément sur l'os.

IV. — LIBÉRATION DES FRAGMENTS ET AVIVEMENT

I. — LA LIBÉRATION DES FRAGMENTS

Elle présente des difficultés variables, dépendant de la forme des extrémités, des ostéophytes et surtout du déplacement.

Quand les extrémités sont bout à bout, à peu près dans le même plan frontal, même avec une angulation plus ou moins marquée, il est aisé d'insinuer d'emblée un ciseau à froid dans l'ancien foyer de fracture et de libérer successivement les deux fragments.

Plus difficiles sont les cas où le fragment inférieur est remonté derrière le fragment supérieur ; il

faut alors avec patience commencer par isoler ce dernier. La rugine travaille à sa face antérieure sur ses flancs, à son extrémité; puis on le saisit avec un davier et on cherche à l'attirer en avant pour attaquer son bord postérieur (ligne âpre) toujours plus ou moins fixé à la face antérieure du fragment inférieur. C'est là qu'il faut combiner le jeu du davier et celui de la rugine agissant comme un levier avec la traction réalisée par la table orthopédique.

La libération du fragment inférieur profond, postérieur, ne peut commencer que lorsque l'extrémité supérieure a été complètement dégagée. Pour ce fragment, comme pour l'autre, c'est la libération de la face postérieure qui donnera le plus de difficultés après que la face antérieure aura été nettoyée des ostéophytes et du cal fibreux qui souvent s'y implantent. Dans un cas (obs. 1), des ostéophytes très irréguliers nés de son extrémité supérieure nécessiteront un travail de libération particulièrement ardu.

Tout ceci doit être fait à la rugine, lentement, soigneusement, *en restant surtout rigoureusement sous-périosté*. On ne saurait assez insister sur ce point de technique qui conditionne en grande partie la régénération osseuse ultérieure. Par ailleurs, cette libération sera poussée juste assez loin pour permettre de mobiliser les extrémités osseuses. Jamais elle ne devra être étendue inconsidérément.

En arrière, il existe non seulement des attaches musculaires puissantes, qu'il faut libérer minutieu-

sement, mais aussi les vaisseaux perforants, branche de la fémorale profonde et qui donnent parfois naissance à une hémorragie profuse. Dans ce cas, il n'y a qu'une conduite à tenir : tamponner la loge rétro-osseuse avec de grandes compresses (compresses abdominales, car les petites compresses habituelles pourraient être difficiles à retrouver dans la loge), attendre quelques instants, lier les vaisseaux les plus importants et les plus accessibles, puis refaire un tamponnement très serré, imbibé, au besoin, d'un liquide coagulant (hémostatique R. C.), qu'on laissera jusqu'à la fin de l'intervention. Par ce procédé, malgré des suintements sanguins qui paraissent impressionnants au début, jamais ni hémorragies opératoires sérieuses, ni hématomes post-opératoires n'ont été à déplorer.

La loge postérieure étant ainsi bourrée de compresses, les extrémités osseuses libérées vont être traitées.

II. — L'AVIVEMENT

Il faut déterminer, en se basant sur les clichés radiologiques, d'une part l'étendue nécessaire de la résection, d'autre part la forme du plan de taille.

Pour l'étendue à donner à la résection, il faut et il suffit d'aller jusqu'en os sain, au delà de l'oblitération du canal médullaire. La radio ne peut donner que des indications vagues et il faut tâtonner un peu. La scie électrique alternative, qui permet

de découper rapidement et sans fatigue des rondelles osseuses très minces, facilite grandement cette résection.

Quant au *plan de taille*, il sera fonction de la forme des extrémités osseuses. Dans l'observation n° 6, le fragment supérieur présentait à la suite de fractures anciennes une telle incurvation que c'est une véritable résection cunéiforme à base externe qu'il fallut pratiquer. Dans l'observation 1, pour éviter le raccourcissement, les fragments obliques furent taillés en marche d'escalier. Le plus souvent une taille plane, normale, à l'axe de l'os suffira et nous ne pensons pas que des tailles spéciales visant à assurer la contention soient d'un grand intérêt : taille en chevron, en sphère, en queue d'aronde.

Si elles ne sont pas rigoureusement exécutées, ces sections risquent de ne donner qu'un contact fragmentaire réduit et des écarts infimes mais nuisibles persisteront en certains points.

V. — RÉDUCTION ET OSTÉO-SYNTÈSE

L'avivement exécuté, il reste à réduire exactement la fracture, à fixer la réduction par une plaque métallique et à greffer.

I. — LA RÉDUCTION

Elle est aisée grâce à la traction.

Une infirmière, placée au bout du membre, fera varier la traction à la demande de l'opérateur ou fera de la rotation externe ou interne.

Avant que l'on fixe la plaque, la traction sera relâchée pour voir les tendances au déplacement.

La réduction obtenue de façon satisfaisante, un davier coudé sera mis en place pour maintenir les fragments.

II. — LA SYNTHÈSE

On choisira une longue plaque de MASMONTÉIL à six vis.

Le choix du *siège de la plaque* dépendra :

- de la tendance au déplacement;
- de la variété de greffe projetée.

La tendance au déplacement entre en ligne de compte : il est logique de mettre la plaque sur la face externe de l'os pour contre-balancer l'action des adducteurs, en cas de tendance à la crosse à convexité externe; de la poser sur la face antérieure de l'os, en cas de crosse à convexité antérieure.

Mais les considérations de mise en place du greffon interviennent aussi dans ce choix :

— On utilisera généralement un greffon massif. Celui-ci ne peut être mis que sur la face antérieure de l'os; la plaque sera obligatoirement externe.

— Si l'on était amené à n'utiliser que les greffes ostéo-périostiques, on aurait, au contraire, toute latitude pour choisir le siège de la plaque.

L'emplacement étant choisi, on modèlera au besoin la plaque au gauchisseur, pour qu'elle soit parfaitement adaptée aux fragments sans aucun espace mort.

Les vis seront alors enfoncées sans effort, mais à fond.

VI. — GREFFE

Les fragments correctement maintenus par l'ostéosynthèse, il ne reste plus qu'à pratiquer une greffe.

I. — GREFFON MASSIF

On choisira de préférence cette technique.

1° Préparation du lit du greffon.

La gouttière sera taillée sur la face antérieure des fragments, à la scie jumelée, dont nous avons expliqué les avantages.

Elle sera longue de 12 à 15 centimètres, le milieu de la gouttière correspondant au trait de fracture.

On détermine alors au compas d'épaisseur la longueur exacte qu'il faudra donner au greffon tibial.

Une compresse assure l'hémostase du lit du greffon; la plaie opératoire est recouverte de nouveaux champs et l'on passe au temps suivant.

2° Prélèvement du greffon.

Il sera effectué sur la jambe du côté opposé qui, dès le début de l'opération, a été iodée et couverte de champs.

On trace une longue incision à volet découvrant la face interne du tibia.

On mesure avec le compas la longueur du greffon et l'on incise transversalement le périoste aux deux extrémités.

On prélève alors le greffon : il doit comprendre toute l'épaisseur de l'os du périoste au canal médullaire. Pour qu'il s'adapte sans jeu et sans difficulté dans son lit, on veillera à ce que les scies jumelées aient un écart égal à celui qu'elles avaient en creusant la tranchée augmenté de l'épaisseur des deux scies.

Le greffon sera manipulé avec douceur, à bout de pinces.

On l'enveloppera de compresses arrosées de sérum tiède pendant que l'on suturera la peau.

La suture de la peau pourra d'ailleurs être confiée au deuxième aide pour gagner du temps. Surjet de fil de lin, ou crins.

3° Mise en place du greffon.

Le greffon est introduit dans son lit où il doit s'adapter très exactement, chacune de ses couches correspondant à la couche similaire de l'os.

II. — GREFFES OSTÉO-PÉRIOSTÉES

La greffe ostéo-périostée est également d'un bon usage. On pourra avoir recours à elle :

— lorsqu'on ne disposera pas d'une scie électrique jumelée,

— ou lorsqu'on voudra abréger l'intervention; nous ferons cependant remarquer qu'avec un peu

d'entraînement la greffe d'ALBEE n'est pas longue à réaliser.

1° Prélèvement des greffons.

Il sera effectué, également, sur la jambe opposée.

On utilisera à cet effet soit le ciseau-burin, soit la gouge de PASCALIS.

On prélèvera une longue lame ayant sensiblement la largeur de la face interne du tibia, aussi longue que possible, et ayant l'épaisseur d'une pièce de cinquante centimes.

2° Mise en place.

On utilisera pour le mieux le ou les greffons prélevés. Selon que l'on disposera d'une longue lame ou de plusieurs greffons courts, on entourera les os d'une ou de deux greffes en virole, on bien l'on appliquera longitudinalement les greffons sur la face interne et sur la face antérieure du foyer.

Toujours on placera les greffons face sécrétante contre l'os.

Ils seront maintenus par deux cerclages pratiqués soit avec du catgut, soit avec un tendon de kangourou, ce qui fut fait dans plusieurs de nos observations.

III. — GREFFON MASSIF

ET TRANSPLANTS OSTÉO-PÉRIOSTÉS ASSOCIÉS

Cette technique réunit les avantages des deux sortes de greffes. C'est le procédé idéal.

1° Prélèvement des greffons.

Dans deux de nos observations (3 et 6), le greffon massif fut taillé à la scie jumelée dans le lit même des greffons ostéo-périostiques. Bien que par cette technique le greffon n'ait plus son périoste et que les principes biologiques soient légèrement violés, les deux fois d'heureux résultats furent obtenus.

Il n'en reste pas moins préférable, lorsque la chose est possible, de tailler le greffon massif avec son périoste le plus près possible de la crête tibiale et de prélever ensuite en dedans de lui la lame ostéo-périostée.

2° Mise en place.

Le greffon massif est inséré dans sa gouttière de réception taillée sur la face antérieure de la diaphyse.

Les greffons ostéo-périostés sont ensuite disposés soit en virole, soit sur la face interne et sur la face postérieure et maintenus par une ou deux anses résorbables.

TERMINAISON DE L'OPÉRATION

L'ostéo-synthèse et la greffe ayant été pratiquées, il ne reste plus qu'à détamponner la loge rétro-osseuse et à reconstituer au catgut les plans musculaires.

La peau est suturée à points séparés ou par un surjet de fil de lin suivant les préférences.

Il est bon de laisser un drainage filiforme sous-cutané qui sera enlevé au bout de trois jours.

Si cela n'a déjà été fait, une broche de KIRSCHNER sera mise en place à la fin de l'intervention, puis l'attelle de THOMAS-LARDENNOIS est placée sur la table d'opération.

Encore sous l'effet de l'anesthésie, le malade, ramené à son lit, est installé dans l'appareil à suspension qui a été préparé à l'avance. Tout le membre opéré est largement entouré de coton pour éviter le refroidissement et le malade est bien couvert et réchauffé.

PÉRIODE POST-OPÉRATOIRE

I. — SUITES OPÉRATOIRES

Dans les observations que nous rapportons, les suites opératoires ont été, dans tous les cas, sans exception, d'une régularité parfaite.

Pas un seul incident n'a été enregistré.

I. — Les *accidents de choc post-opératoire* signalés de façon courante à la suite des ostéo-synthèses de cuisse n'ont jamais été observés.

Nous pensons que ces accidents sont, en effet, grandement évités :

a) par la pratique de la rachianesthésie;

b) par une hémostase aussi rigoureuse que possible (ligatures des vaisseaux et tamponnement des hémorragies en nappe par de grandes compresses imbibées de liquides coagulants) ;

c) par l'utilisation de la voie d'abord antéro-externe qui n'entraîne aucune hémorragie importante, aucun délabrement musculaire responsable de résorptions toxiques, aucune lésion nerveuse, et

qui permet un jour excellent sans manœuvres intempestives d'écartement;

d) par l'usage de la scie électrique qui évite les ébranlements qu'occasionneraient les coups de maillet pour la prise de la greffe et pour la préparation du lit du greffon. Au même titre, l'emploi de la scie électrique alternative pour la résection des extrémités fragmentaires évite également les traumatismes nerveux. Les instruments à moteur ont encore l'avantage de raccourcir la durée de l'intervention;

e) par le rejet de toute manœuvre brutale, et, à ce point de vue, la pratique de l'extension pré-opératoire est heureuse car elle permet de réduire peu à peu la contracture musculaire et de venir à bout du chevauchement, sans aucune brusquerie, sans aucun à-coup.

II. — *Aucun accident infectieux* même minime n'est à relever dans nos observations.

Là encore, nous pensons que de semblables complications seront évitées :

a) par une temporisation suffisante chaque fois que le foyer de pseudarthrose est infecté ou l'a été récemment;

b) par la pratique de l'intervention en deux temps lorsqu'il y a ostéite fistuleuse avec séquestres et corps étrangers;

c) par la pratique systématique de la recherche d'une infection latente dans les jours qui précèdent l'opération;

d) par une asepsie rigoureuse durant toute l'intervention.

II. — SOINS POST-OPÉRATOIRES

Les suites post-opératoires seront suivies et contrôlées par des radiographies prises à intervalles rapprochés au lit du malade.

C'est dire qu'il est difficile de fixer des dates, de donner des chiffres, la conduite du traitement devant, comme toujours, être appropriée à chaque blessé et adaptée aux circonstances.

En principe, cependant, la conduite à tenir est la suivante :

L'extension continue sera maintenue pendant deux mois environ.

La broche enlevée, le blessé sera maintenu dans son attelle de suspension encore pendant quarante jours, c'est-à-dire jusqu'au centième jour environ.

Dès les premiers jours on instituera régulièrement des *massages* et la *mobilisation du pied et de la cheville*.

La *mobilisation passive du genou* sera commencée avec prudence pour ne pas ébranler le foyer en voie de consolidation. Elle sera précédée dès la quatrième ou la sixième semaine par la mise du genou en posi-

tions alternées (en réglant les articulations de l'appareil) : une demi-journée en flexion, une demi-journée en extension.

La mobilisation passive sera peu à peu pratiquée. Grâce à l'appareil de suspension, le blessé pourra l'exécuter lui-même.

L'attelle de suspension enlevée vers le centième jour, le séjour au lit sera prolongé encore une vingtaine de jours.

Le lever sera autorisé à partir de la fin du quatrième mois si toutefois les radiographies successives montrent une évolution favorable vers la consolidation.

La *marche* se fera d'abord avec des béquilles. On autorisera la marche avec cannes dès le cinquième mois.

La *mobilisation active du genou* sera instituée énergiquement à partir de ce moment. La commencer plus tôt serait imprudent : elle risquerait de retentir dangereusement sur le foyer de consolidation.

Ultérieurement *l'ablation de la plaque* est à conseiller systématiquement.

Elle n'a cependant été pratiquée qu'une fois dans les cas que nous rapportons, les autres malades guéris ayant, malgré le conseil qui leur était fait, préféré garder leur plaque qui ne déterminait aucun trouble.

LE PROBLÈME DES PERTES DE SUBSTANCE

Les pseudarthroses du fémur avec perte de substance importante sont rares, surtout en pratique civile, où un écart interfragmentaire moyen est de règle.

Les problèmes qu'elles posent sont extrêmement difficiles. Faut-il tenter de combler ce raccourcissement par une greffe? Faut-il, au contraire, s'attacher avant tout à la recherche de la consolidation, même si elle doit être obtenue au prix d'un raccourcissement certain? Les réponses données à ces questions, dans la pratique, diffèrent selon les chirurgiens.

Certains, pensant qu'un raccourcissement compromettrait gravement la valeur fonctionnelle du membre, s'attachent à remplacer la perte de substance osseuse par des greffes.

En pratique, il existe pour le fémur deux procédés de comblement de la perte de substance :

— l'ostéoplastie, à la manière de CUNÉO et BLOCH;

— la greffe massive en pont.

La greffe en pont est le procédé utilisé habituellement par ALBEE, PLATT et par de nombreux chirurgiens des Etats-Unis.

Le problème spécial de la greffe massive utilisée en pont concerne l'état précaire de la partie du greffon qui parcourt le hiatus.

La raréfaction du transplant est constante; c'est, comme nous l'avons vu, la condition même de la réussite de la greffe, car elle précède et permet sa nouvelle ossification. Mais il existe, de ce fait, une véritable période critique de la greffe en réhabilitation et celle-ci est à ce moment particulièrement fragile. Cette période s'étend, grossièrement, de la huitième à la douzième semaine qui suit la pose de la greffe.

C'est dire que, quelle que soit la technique employée, quelles que soient les précautions prises, il y a toujours un risque de fracture spontanée (PLATT). Et les échecs, il faut bien le dire, sont nombreux.

L'ostéoplastie par glissement à la manière de CUNÉO et BLOCH semblerait plus séduisante *a priori* : le greffon possédant un pédicule vasculaire, sa raréfaction et sa mort premières seraient ainsi évitées; il y aurait là véritablement greffe et les risques de fracture spontanée seraient conjurés.

En fait, nous avons vu comment la vascularisation de principe n'était pas toujours une vascularisation de fait, et comment bien souvent la nutrition

du greffon était illusoire, ce qui retire sa raison à un procédé qui n'est pas sans difficultés.

Nous n'avons jamais eu l'occasion d'exécuter ni de voir exécuter l'ostéoplastie par glissement. Mais cette méthode nous paraît impraticable dans bien des cas où les extrémités fragmentaires sont amincies, effilées, amincies, déformées.

De plus, l'isolement du pédicule qui oblige à tailler dans le quadriceps nous semble un temps à la fois générateur de choc et bien mutilant.

L'ostéoplastie par glissement nous apparaît donc comme un *procédé d'exception*. CUNÉO, qui dit en avoir obtenu des résultats inespérés dans les pertes de substance étendues, n'en rapporte d'ailleurs que trois cas (à notre connaissance du moins); or, sur ces trois cas :

— l'un (observation 19 de la thèse de DUBOIS) fut suivi d'un excellent résultat;

— le second (observation 20) n'aboutit à la consolidation qu'après une longue phase de suppuration et l'élimination de séquestres;

— le troisième (observation 21 de la thèse de DUBOIS) fut un échec (le greffon s'étant soudé au fragment supérieur de la diaphyse et ayant conservé une certaine mobilité par rapport au fragment inférieur). Il fallut réintervenir ultérieurement et appliquer des greffons ostéo-périostiques pour que la consolidation entre en bonne voie.

Dans l'ensemble, la majorité des auteurs considère la greffe en pont comme le traitement de choix lorsque la décision est prise de combler la perte de substance.

MATHIEU (159) écrit : « La greffe pédiculée est quelquefois d'un emploi recommandable, mais, en règle générale, le grand greffon libre utilisé suivant la technique d'ALBEE reste le transplant le plus souvent indiqué. »

DEMEL (80), ALBERT (7) en conseillent aussi l'usage dans ce cas.

CLAVELIN (58) pense également que dans les pseudarthroses de cuisse avec perte de substance étendue (dix centimètres et plus), « on pourrait tenter de combler au moins une partie de cette perte de substance par une greffe totale d'ALBEE, complétée par plusieurs greffons ostéo-périostiques, en raccourcissant le membre pour avoir plus de chances de combler le vide par une greffe solide, résultat malgré tout aléatoire ».

Que conclure?

Nous savons que l'étendue du raccourcissement du membre inférieur a une grande importance fonctionnelle. Mais nous pensons aussi :

1° qu'*au fémur la consolidation prime tout* et qu'un membre raccourci mais solide est préférable à un membre ayant toute sa longueur mais ballant;

2° que la greffe en pont, lorsque l'on veut greffer apparaît plus comme la méthode la moins mauvaise

que comme la « méthode de choix », étant donné la fréquence de ses aléas.

Aussi il nous semble qu'il sera sage, lorsque la perte de substance ne sera pas trop importante, de réduire par refoulement le raccourcissement et de pratiquer, comme dans les cas simples, la cure de la pseudarthrose par l'opération combinée (ostéosynthèse et greffes associées).

La greffe en pont n'aura que des indications bien déterminées :

- perte de substance très importante,
- sujets jeunes à ostéogénèse active.

Par contre, dans tous les cas où cette méthode ne paraît pas indispensable (raccourcissement n'excédant pas quatre centimètres), dans tous ceux où la résorption semble probable, toutes les fois où les conditions locales (ancienne infection du foyer, sclérose des fragments) ou générales (âge avancé) font craindre une ostéogénèse peu active, nous considérons qu'une consolidation sûre et solide est le but essentiel à atteindre et que la crainte du raccourcissement doit passer au second plan.

OBSERVATIONS

Toutes nos observations sont dues à l'obligeance de notre maître, M. le Docteur Jean GOSSET.

OBSERVATION N° 1

Cor... Albert, 37 ans, manutentionnaire, entre à la Salpêtrière le 5 mai 1936. Dix-huit mois avant son admission, cet homme avait été victime d'un accident de motocyclette au cours d'une course sur cendrée. Il a présenté alors une fracture oblique siégeant un peu au-dessous de la partie moyenne de la diaphyse fémorale; un trait de refend descendait jusqu'à l'articulation du genou, séparant sagittalement les deux condyles.

Le malade a été simplement immobilisé en extension continue par l'intermédiaire d'un appareil de TILLAUX. A la fin du cinquième mois, il a été autorisé à reprendre la marche.

A son entrée à l'hôpital, il ne peut encore se déplacer sans béquilles, son membre étant incapable de le supporter.

L'examen de la cuisse montre l'existence d'une atrophie musculaire considérable et d'une pseudarthrose serrée, dont les mouvements sont surtout appréciables dans le sens transversal.

Le genou est complètement ankylosé en extension.

L'examen radiologique montre l'existence d'une interposition entre les deux surfaces fracturaires, dont le plan est oblique en bas et en avant. Deux petits ponts osseux se sont ébauchés entre la pointe du fragment supérieur et la corticale antérieure du fragment inférieur, d'une part, entre la pointe du fragment distal et la ligne âpre du fragment proximal, d'autre part (fig. 2).

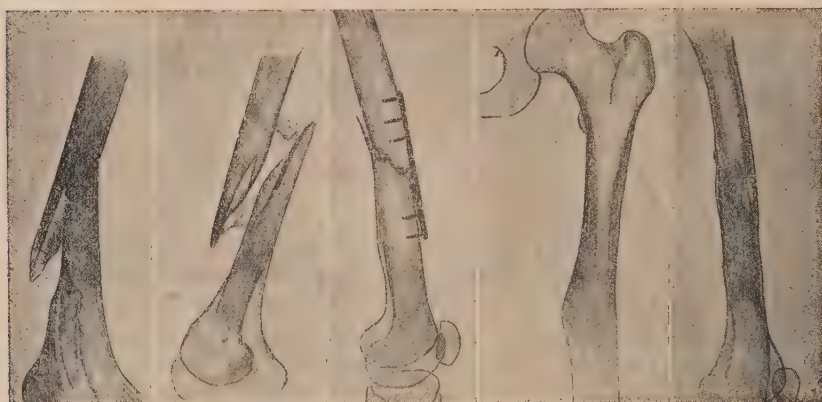


Figure 2

On retrouve nettement sur les radiographies la place du trait propagé à l'articulation.

Intervention, le 18 mai 1936 (opérateur : D^r Jean GOSSET).

Anesthésie rachidienne.

Opération sur table orthopédique.

Abord des fragments par voie antéro-externe.

Libération des fragments : l'ébauche de pont osseux antéro-inférieur est rompue la première ; le trait de fracture est dégagé peu à peu. Du fait de sa situation posté-

rieure et profonde et de ses irrégularités, le pont supérieur, développé sur la pointe du fragment distal, est difficile à isoler des muscles qui s'insèrent fortement sur lui (insertions de la ligne âpre) et à rompre.

Après l'avoir partiellement ruginée, on sectionne la pointe du fragment inférieur; on peut ainsi faire bâiller la fracture et avoir une vue meilleure sur la face postérieure du fragment supérieur. On coupe aux ciseaux les fibres qui retiennent encore le petit fragment osseux, dont l'ablation devient alors facile.

Entre les deux fragments, dans l'espace clair que montrait la radiographie, on trouve une épaisse couche de tissu conjonctif.

Les extrémités osseuses sont très éburnées.

Pour aviver les fragments sans déterminer un trop grand raccourcissement, on les taille en marches d'escalier.

On les coapte ensuite à l'aide d'une plaque de MAS-MONTEIL que l'on fixe sur la face antérieure.

Reconstitution au catgut des plans musculaires; suture cutanée sur drainage filiforme.

Mise en place d'une broche de KIRSCHNER transtubérosaite.

Immobilisation en suspension, dans une attelle de PEARSON.

Suites opératoires : simples.

Ablation du drainage au bout de quatre jours, des fils le douzième jour.

L'extension continue est supprimée au bout de trois mois.

La marche est reprise prudemment, avec des béquilles, au bout de quatre mois et demi.

Cinq mois et demi après l'intervention, le blessé marche facilement avec une canne. Son genou s'est un peu assoupli et il existe environ vingt degrés de flexion.

L'examen radiologique montre que le cal est encore peu volumineux.

Le blessé sort de l'hôpital le 17 octobre 1936.

Plusieurs mois plus tard, à la fois pour supprimer le corps étranger et ses inconvénients tardifs possibles, et du fait de quelques sensations douloureuses éprouvées par le malade, on pratique l'*ablation de la plaque*.

Rapidement alors l'ossification progresse.

Résultats. — Le malade a été revu à plusieurs reprises.

Il marche aisément sans canne.

Son genou s'est encore assoupli : la flexion atteint alors 90° environ; mais le malade éprouve encore quelques phénomènes douloureux dans cette articulation après une longue marche.

Des *radiographies* prises trois ans plus tard (13 mars 1939) montrent une conservation parfaite de l'axe du membre.

Un renflement fusiforme, homogène, marque seul le siège de l'intervention.

OBSERVATION N° 2

Le jeune Chi..., 18 ans, a été victime d'un accident d'automobile en juin 1935. Le véhicule ayant heurté un arbre, ce jeune homme, projeté en avant, a frappé violemment par son genou le tableau de bord de la voiture.

Les radiographies de cette époque montrent une fracture transversale de la rotule et une fracture du fémur. Cette dernière siège à l'union du tiers supérieur et du tiers moyen de la diaphyse. Le trait est oblique; il existe plusieurs esquilles. Le déplacement est modéré.

Le chirurgien qui soigna alors ce jeune homme fit une suture de la rotule et immobilisa simplement le membre par un appareil plâtré.

Au bout d'un an, malgré une thérapeutique récalciifiante (le malade développa pendant ce temps une lithiase rénale), il existait une pseudarthrose manifeste. Une intervention fut alors pratiquée sur le foyer de fracture : la cicatrice d'une très petite incision laisse penser qu'il devait vraisemblablement s'agir d'un forage de BECK.

Quand le malade est vu par le Docteur Jean GOSSET, six mois environ après cette intervention, il existe une déformation de la partie haute de la cuisse, déformation en crosse à convexité antérieure et externe.

Il est très difficile alors d'apprécier l'existence de mobilité anormale dans le foyer de fracture, qui est, par ailleurs, indolore.

Le genou est ankylosé, et la radiographie montre que le fil de synthèse est rompu.

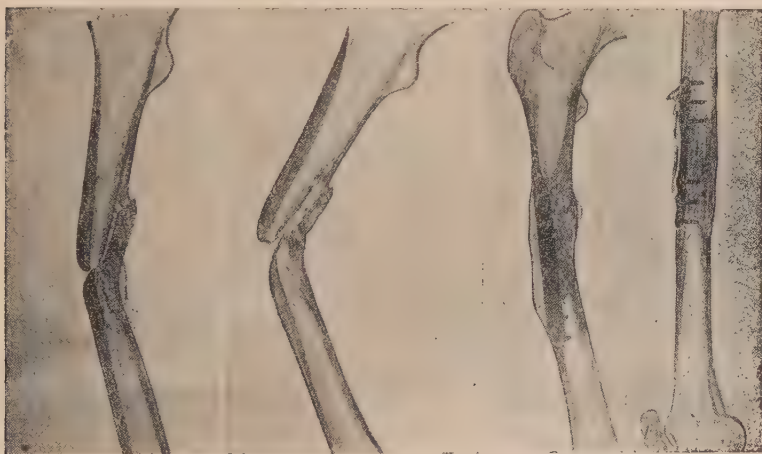


Figure 3

De gauche à droite :
Radiographie du 2 octobre.
Radiographie après épreuve de la marche.
Radiographie après intervention,

La radiographie de la cuisse montre, au 2 octobre 1936, que les deux fragments osseux forment un angle d'environ 30° (fig. 3).

Les deux fragments sont amenuisés, effilés, coniques; en dehors surtout ils sont très condensés, éburnés.

Ces deux fragments osseux se touchent par leur pointe.

De plus, l'esquille la plus volumineuse a proliféré; elle forme un troisième fragment, largement implanté sur l'extrémité supérieure du fragment distal. Ce troisième fragment est séparé du fragment proximal par un espace clair linéaire, et des ostéophyses semblent même former, à l'extrémité libre du fragment, un pont osseux qui l'unit à la face interne du fragment proximal.

En raison de cette image, et parce qu'il semble y avoir eu pendant les derniers temps une tendance à la consolidation, on décide de patienter encore pendant deux mois.

Au bout de ce laps de temps, la marche est essayée prudemment avec des béquilles.

En moins de quinze jours, la déformation s'accroît nettement (fig. 3); l'angle de la crosse s'est accru.

L'indication opératoire paraît formelle.

Intervention le 20 janvier 1937 (opérateur : D^r Jean GOSSET).

Anesthésie rachidienne.

Prélèvements sur le tibia du côté sain de plusieurs greffons ostéo-périostés.

Les fragments sont abordés par la voie de PARCELLIER et CHENUT.

On les libère et on lève les adhérences qui relient le troisième fragment au fragment proximal.

On avive transversalement les deux extrémités osseuses; le canal médullaire est ouvert; l'os saigne normalement.

Les deux fragments sont mis en contact et la réduction est fixée par la pose d'une plaque de MASMONTEIL sur la face antérieure des fragments.

Les greffons ostéo-périostés prélevés sont disposés tout autour du foyer de fracture et maintenus par quelques anses de catgut. A la fin de l'intervention, la réduction semble tout à fait satisfaisante.

Suture des parties molles.

Drainage filiforme sous la peau.

Immobilisation : extension continue (par broche transtubérositaire), en suspension.

Suites opératoires : aucun incident n'a été noté.

Le malade est autorisé à marcher avec des béquilles dans le courant de juillet.

En septembre, la marche ne demande déjà plus l'appui que d'une seule canne.

Actuellement, le résultat anatomique est correct : une *radiographie* prise deux ans et demi après l'intervention montre :

- un axe absolument parfait de profil;
- sur la radiographie de face, une angulation à sommet externe à peu près négligeable.

Le cal n'est pas très gros. Le raccourcissement est d'environ cinq centimètres.

Le résultat fonctionnel est excellent :

- le genou, qui avait été totalement ankylosé, atteint un angle de moins de 90°;
- malgré son raccourcissement, l'opéré mène aujourd'hui une vie sportive active et joue même au tennis.

OBSERVATION N° 3

Dro... Olga, 38 ans, coiffeuse, a eu une fracture ouverte de la cuisse gauche à la suite d'un accident de motocyclette,

Cette fracture, qui siégeait à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur de la diaphyse, était multi-esquilleuse. Elle fut immobilisée tout d'abord par un appareil plâtré; puis reprise, au bout de deux mois, par un chirurgien qui fit une réduction sanglante qu'il fixa par une plaque de SHERMAN.

La malade entre à la Salpêtrière le 8 janvier 1938.

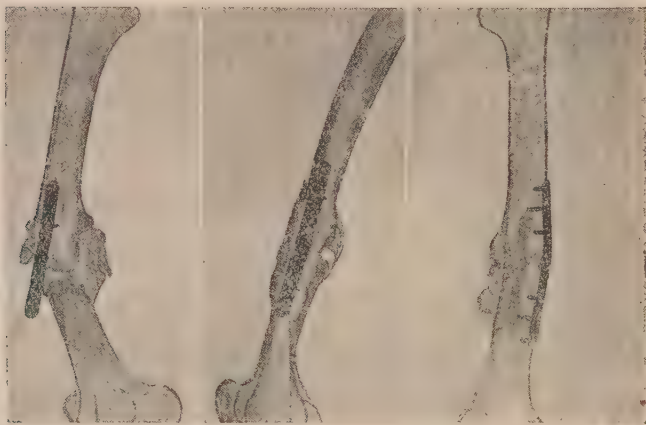


Figure 4

A cette date, la marche est impossible sans béquilles et l'examen fait facilement le diagnostic de pseudarthrose : il existe une déformation très importante, en crosse à convexité antérieure et externe; la mobilité anormale est manifeste.

Le membre inférieur est raccourci de six centimètres et le genou est complètement ankylosé.

La radiographie (fig. 4) montre que la plaque est arrachée du fragment inférieur; elle tient encore à la face externe du fragment supérieur. L'interstice inter-

fragmentaire est masqué par d'abondants ostéophytes, tandis que les extrémités osseuses apparaissent raréfiées.

L'angulation était plus importante encore que ne l'indiquait la figure, car le cliché ne prenait pas les fragments dans leur angulation maxima.

Intervention le 22 janvier 1938 (opérateur : D^r Jean GOSSET).

Rachi-anesthésie.

Prélèvement sur la face interne du tibia du côté sain d'un greffon massif de dix centimètres de long environ et d'une lame ostéo-périostée.

Le foyer est alors abordé par voie antéro-externe.

L'ancienne plaque est enlevée ; elle est érodée et rouillée.

Les fragments sont libérés. L'espace interfragmentaire est abondamment comblé de tissu fibreux.

La corticale est friable, en avant surtout où elle est le siège d'ostéoporose : la corticale est spongieuse.

Les fragments sont avivés transversalement et mis bout à bout. La réduction, une fois correcte, est maintenue par une plaque de MASMONTÉIL vissée en dehors, après avoir été légèrement modelée pour que l'adaptation soit plus satisfaisante.

Le lit du greffon est taillé en pleine face antérieure des fragments, presque uniquement à la curette, tant la corticale est friable. Le transplant est mis en place. Une lame ostéo-périostique est placée contre la face interne du foyer.

Aucune hémorragie notable.

Sutures des parties molles et de la peau.

Immobilisation par extension continue en suspension sur une attelle de PEARSON.

Suites opératoires d'une grande simplicité.

La broche est enlevée le 27 avril.

La malade sort de l'hôpital le 1^{er} mai, marchant avec des béquilles.

Résultats. — Des radiographies prises en juin (fig. 4) montrent que la greffe est encore légèrement visible sur le cliché de face, et que la plaque est bien fixée et n'a nullement lâché.

Le cal apparaît légèrement volumineux.

L'axe est bon, aussi bien sur la radiographie de profil que sur la radiographie de face.

La malade a été revue dix-huit mois après l'intervention.

Son raccourcissement n'est que de deux centimètres; elle marche sans boiterie.

La mobilité du genou est récupérée; l'angle atteint est inférieur à 90°.

OBSERVATION N° 4

Wur... Lucie, 50 ans, a eu une fracture au fémur droit le 11 juillet 1938. Cette fracture siège à la partie moyenne de la diaphyse; le trait est faiblement oblique.

Elle est traitée par extension continuée. La réduction est imparfaite, et il semble qu'une insuffisance de traction en soit responsable.

La malade entre le 24 novembre 1938 à la Salpêtrière, porteuse d'une pseudarthrose malheureusement manifeste.

La radiographie (fig. 5) montre un raccourcissement de trois centimètres environ et une angulation ouverte en arrière et en dedans.

L'espace interfragmentaire est clair. Il n'y a pas trace de cal.

Le genou est complètement ankylosé.

Intervention le 3 décembre 1938 (opérateur : D^r Jean GOSSET).

Rachi-anesthésie.

Prélèvement à la face interne du tibia du côté sain de plusieurs greffons ostéo-périostiques.

Abord du foyer par la voie antéro-externe.

On dégage les fragments qui présentent un chevauchement, le supérieur étant en avant de l'inférieur, et on constate une interposition musculaire qu'on supprime.

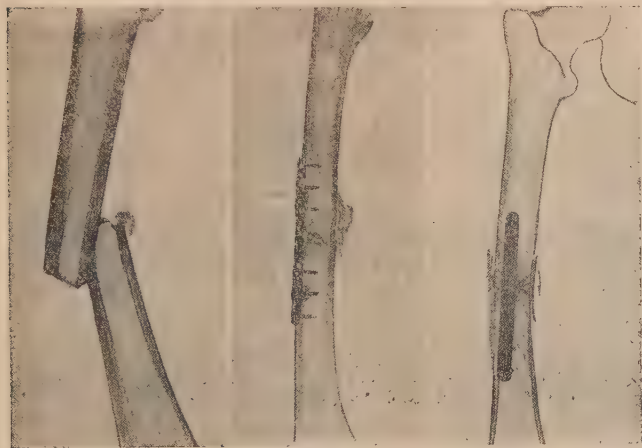


Figure 5

L'avivement est réalisé par la résection de cinq millimètres environ d'os, à la scie électrique, sur chaque fragment, ce qui est suffisant pour arriver en os sain et pour avoir un canal médullaire ouvert.

Réduction du déplacement et mise bout à bout des fragments.

Ostéosynthèse par plaque de MASMONTEIL sur la face antérieure de l'os.

Des greffes ostéo-périostiques sont disposées en-dedans et en-dehors. Elles sont maintenues au moyen d'un tendon de kangourou.

Hémostase soigneuse.

Fermeture des parties molles.

Drainage filiforme.

Mise en place d'une broche de KIRSCHNER à travers la tubérosité tibiale.

Immobilisation par extension continue en suspension.

Suites opératoires d'une extrême simplicité. Dès le troisième jour, la température est normale. Aucune complication n'est à noter.

Au quarantième jour, on commence la mobilisation passive du genou.

Au cinquantième jour, ablation de la broche.

La malade sort le 15 avril 1939.

Résultat anatomiquement parfait :

— axe totalement rétabli, aussi bien sur la vue de face que sur celle de profil (fig. 5) ;

— plaque bien tolérée ;

— raccourcissement insignifiant.

La malade marche sans canne, de façon excellente. La mobilité du genou est partiellement récupérée.

OBSERVATION N° 5

Cho... Micheline, 43 ans, a été blessée trois ans avant son admission à la Salpêtrière. Elle se trouvait à proximité d'une chaudière qui explosa. Un écrou volumineux projeté avec puissance lui fit une fracture sous-trochantérienne ouverte gauche.

Il fut pratiqué, en Afrique du Nord, plusieurs interventions chirurgicales nécessitées par l'infection du foyer

de fracture (la suppuration de la plaie persista pendant neuf mois).

Une pseudarthrose s'étant formée, un enchevillement central par greffon d'os mort fut réalisé (toujours avant le retour de la malade en France).

La malade entre à la Salpêtrière le 18 novembre 1938.

Elle présente alors une pseudarthrose lâche fistulisée. La cuisse est déformée en crosse saillante à convexité externe. La hanche porte des traces d'incisions multiples, scléreuses, fixant les plans superficiels aux plans profonds.



Figure 6

La radiographie (fig. 6) montre que les deux fragments sont encore en contact, mais font entre eux une angulation de près de 90°. Le fragment épiphysaire est en abduction, tandis que le fragment diaphysaire, est en adduction marquée.

L'espace interfragmentaire est comblé d'ostéophytes.

Le greffon est érodé à sa partie moyenne en forme de sablier; il est entièrement logé dans le fragment supérieur, qui est en abduction extrême; il ne pénètre pas dans le fragment inférieur.

La fistule siège à la partie externe du triangle de SCARPA. Elle conduit directement sur le foyer de fracture.

Le genou est ankylosé.

Le pied est fixé en équin et porte à sa face dorsale les traces d'une vaste escarre provoquée par l'immobilisation plâtrée.

Toute marche sans béquilles est impossible.

Etant donné le trajet fistuleux et le tissu cicatriciel, on décide d'intervenir en deux temps.

Premier temps opératoire (opérateur : D^r Jean GOSSET), le 2 décembre 1938.

Rachi-anesthésie.

Abord de la région trochantérienne à travers l'ancienne cicatrice. On traverse une grande épaisseur de tissu fibreux.

Libération du foyer de fracture.

Ablation du greffon qui est dans le fragment supérieur. Il est en deux fragments qu'on arrive à retirer. En haut, il dépasse un peu le trochanter, dont la corticale supérieure a cédé, à moins qu'elle n'ait été perforée lors du forage.

Curettage des fongosités qui occupent le lit du greffon.

Avivement du fragment diaphysaire.

A la fin de l'opération, on s'aperçoit que l'on peut mettre bout à bout les deux fragments, presque en rectitude, ce qui fait abandonner l'idée d'une ténotomie des adducteurs, qui avait un instant été envisagée.

On met une broche transtubérositaire et on immobilise la malade en suspension, dans une attelle de THOMAS-LARDENNOIS, en abduction marquée.

Suites opératoires simples. Cicatrisation *per primam*.
La fistule se ferme.

La radiographie prise le 4 mars 1939 (fig. 6) montra la formation d'une pseudarthrose sous-trochantérienne presque en bonne position.

Deuxième temps, le 17 mars 1939 (105 jours après le premier temps). Opérateur : D^r Jean GOSSET.

Anesthésie rachidienne.

Prélèvement sur la face interne du tibia opposé d'un greffon massif, à la scie jumelée, et de plusieurs greffons ostéo-périostiques.

Incision à travers l'ancien trajet.

Libération des fragments. Mise en rectitude.

Ostéosynthèse par plaque de MASMONTIEL (six vis sur chacun des fragments) à la face externe.

Elargissement et régularisation de la tranchée existant dans le fragment supérieur.

Taille, à la scie jumelée, d'une gouttière de réception dans le fragment diaphysaire, sur sa face antérieure.

Le greffon d'ALBEE est placé dans le lit du fragment inférieur. En haut, on l'effile un peu pour qu'il épouse la forme du lit trochantérien et s'engage un peu en se coinçant dans le canal médullaire.

Les transplants ostéo-périostés sont mis en place en arrière et en dedans.

Suture des parties molles.

Immobilisation comme lors de la première opération.

Suites opératoires parfaites.

Aucun incident.

Le troisième jour, la température est normale.

Dès le 15 juillet, la malade marche avec des béquilles.

Elle quitte l'hôpital le 23 août 1939.

Résultats :

L'axe du fémur est sensiblement rétabli.

La plaque est bien en place, sans lâchage.

La malade est rentrée en Algérie, d'où elle a donné de ses nouvelles. Elle marche correctement en s'aidant de temps en temps d'une seule canne. Elle souffre un peu de son pied équin. Nous manquons de renseignements sur l'état du genou.

OBSERVATION N° 6

Dev... Fernand, 42 ans, manœuvre, entre à la Salpêtrière le 1^{er} octobre 1940.

Le malade a déjà présenté trois fractures de la diaphyse fémorale droite.

En 1932, première fracture au tiers supérieur de la diaphyse. Le blessé, soigné dans le Nord, est immobilisé par un appareil plâtre. Au bout de trois mois, devant l'absence de consolidation, une ostéosynthèse est pratiquée. Malgré les accidents infectieux, qui obligent l'ablation de la plaque après cinquante jours environ, la fracture se consolide.

Le blessé en conservera une déformation en crosse accentuée et une ankylose complète du genou.

En 1934, seconde fracture, un peu au-dessus du milieu de la diaphyse, également traitée dans le Nord. Elle consolide sans histoire, mais en accentuant encore la déformation en crosse.

Le 5 janvier 1940, le malade se prend le pied dans un plancher pourri, tombe sur le côté droit et se fait une troisième fracture.

Le trait passe à la partie basse du cal de la seconde fracture : il est légèrement oblique en bas et en-dedans (fig. 7).

Le déplacement est minime : les deux fragments sont restés en contact en dedans ; l'espace interfragmentaire bâille légèrement en dehors.

La fracture est simplement immobilisée dans un appareil plâtré.

Au bout de quarante-cinq jours, il n'y a pas trace de consolidation. Une radiographie pratiquée montre, au contraire, un léger écartement des fragments. Une nouvelle immobilisation plâtrée est pratiquée.



Figure 7

Le 1^{er} octobre 1940, le blessé entre à la Salpêtrière.

A l'examen, il n'y a pas de consolidation; on reconnaît, au contraire, l'existence d'une pseudarthrose lâche. La marche est impossible.

L'étiologie de cette pseudarthrose est intéressante. Bien qu'il faille remarquer, à l'origine, l'immobilisation insuffisante que peut fournir un plâtre, même bien appliqué, il semble que les altérations anciennes de l'os ont, chez ce malade, joué un rôle certainement important (vascularisation insuffisante peut-être?). Les réactions

sérologiques de la syphilis se sont toutes montrées négatives.

Intervention le 29 octobre 1940. Opérateur : D^r Jean GOSSET.

Rachi-anesthésie.

Prélèvement sur le tibia du côté sain d'une large et longue lame ostéo-périostée représentant presque toute la largeur de la face interne de l'os. Un greffon massif est taillé, à la scie électrique jumelée, dans le lit même du greffon ostéo-périostique.

Incision à travers l'ancienne cicatrice (antéro-externe). On arrive presque immédiatement sur l'os, tant est importante l'atrophie musculaire.

La libération des fragments n'offre pas de difficultés sérieuses. Le tissu fibreux interfragmentaire est enlevé.

L'avivement des fragments demande plus de temps. On découpe plusieurs rondelles d'os, sur chaque fragment, avant d'arriver en tissu sain et saignant, et avant d'ouvrir le canal médullaire. Les extrémités osseuses sont, en effet, extrêmement éburnées. L'existence de cette ostéite condensante rend extrêmement précieuse l'utilisation de la scie électrique alternative.

Une réduction de près de deux centimètres sur chacun des fragments est nécessaire. On choisit par ailleurs un plan de taille oblique sur chaque fragment, de façon à profiter de l'avivement pour réaliser, du même coup, une ostéotomie cunéiforme de redressement.

Les deux fragments sont amenés en contact l'un de l'autre et sont solidarisés par une longue plaque de MASMONTEIL légèrement modelée, puis fixée sur leur face externe.

Le lit du greffon massif est taillé à la scie jumelée sur la face antérieure des fragments. Il reçoit son transplant.

La large lame ostéo-périostée est entourée en virole autour du foyer de fracture et maintenue en place par une anse de tendon de kangourou. Les plans musculaires sont rapidement reconstitués au catgut.

La peau est suturée sur un drainage filiforme.

Une broche de KIRSCHNER transtubérositaire est mise en place.

Le membre est installé sur une attelle coudée de THOMAS-LARDENNOIS, et le blessé conduit à son lit.

Immobilisation en suspension.

Suites opératoires d'une totale bénignité. Aucun choc post-opératoire. Aucune fièvre.

Une *radiographie* du 6 novembre montre un résultat anatomique parfait (fig. 7). L'axe de la diaphyse, antérieurement extrêmement courbé par les deux premières fractures, est grandement redressé grâce à l'ostéotomie cunéiforme. Si on superpose les deux calques de radiographies que nous reproduisons, on constate que l'angulation de la crosse est actuellement diminué de 25° environ.

Aujourd'hui, la consolidation de ce blessé s'effectue normalement; l'opération est encore trop récente pour que nous puissions donner le résultat éloigné, mais on peut déjà se réjouir du résultat anatomique actuel.

RÉSULTATS DE LA MÉTHODE

Les observations que nous rapportons, si elles sont en nombre restreint, présentent cependant un intérêt qui n'est nullement négligeable, et ceci pour deux raisons :

— leur *homogénéité* : tous les blessés ont été opérés par le même chirurgien, avec sensiblement la même technique;

— la *constance des résultats* : tous ont consolidé sans complication et, dans l'ensemble, avec une fonction très satisfaisante.

I. — RÉSULTATS ANATOMIQUES

Observation n° 1.

Axe excellent; aucune angulation;
Cal sensiblement normal.

Observation n° 2.

Axe : parfait de profil; de face, angulation à peu près négligeable;

Cal normal, sans hypertrophie, englobant la plaque;

Raccourcissement de cinq centimètres.

Observation n° 3.

Axe correct aussi bien de face que de profil;

Cal légèrement volumineux;

Raccourcissement de deux centimètres (il était de six centimètres avant l'intervention du fait de l'importance de la déformation).

Observation n° 4.

Axe totalement rétabli sous toutes les incidences;

Cal normal;

Raccourcissement insignifiant.

Observation n° 5.

Axe sensiblement parfait;

Cal sans hypertrophie.

Observation n° 6.

Axe considérablement amélioré : une crosse importante existait du fait de deux fractures antérieures ayant consolidé en donnant chaque fois un cal vicieux en crosse. Les deux crosses se surajoutaient pour entraîner une déformation extrêmement importante. Actuellement l'angulation est inférieure de 25° environ à celle qui existait avant la troisième fracture responsable de la pseudarthrose.

La résection osseuse de quatre centimètres environ qui fut nécessaire sera compensée par ce redressement à peu près totalement.

N. B. — Une seule plaque d'ostéo-synthèse a été enlevée secondairement (observation n° 1).

Partout ailleurs : aucun « lâchage » de la plaque. Greffes et plaques sont partout restées bien en place.

II. — RÉSULTATS FONCTIONNELS

Observation n° 1.

Marche aisément sans canne.

Genou :

— Avant l'opération : presque totalement ankylosé;

— Actuellement : la flexion atteint environ 90°.

Observation n° 2.

Marche parfaitement; malgré son raccourcissement, l'opéré joue au tennis.

Genou :

— Avant l'opération : ankylose;

— Actuellement : atteint un angle de moins de 90°.

Observation n° 3.

Marche : sans boiterie.

Genou :

— Avant l'opération : complètement ankylosé;

— Actuellement : mobilité récupérée; l'angle atteint est inférieur à 90°.

Observation n° 4.

Marche excellente, sans canne.

Genou : mobilité partiellement récupérée.

Observation n° 5.

Marche correcte.

Genou : renseignements manquent.

Observation n° 6.

L'opération est encore trop récente pour que nous puissions apporter son résultat fonctionnel.

N. B. — On peut rapprocher de nos résultats ceux de CLAVELIN, qui est le seul, à notre connaissance, à avoir utilisé une pareille méthode (59).

Il rapporte trois cas traités par l'association d'une ostéo-synthèse par plaque de SHERMANN à des greffes ostéo-périostiques (sans greffe d'ALBEE), et suivie d'immobilisation en suspension.

Résultats anatomiques.

Dans les trois cas :

Réduction intégrale ;

Cal parfois un peu volumineux mais nullement gênant ni douloureux.

Résultats fonctionnels.

Pour deux malades (au bout d'un an), la flexion du genou dépasse 90°.

Pour le troisième, après cent jours seulement, la flexion est encore inférieure à 90°.

Ces résultats sont absolument superposables aux nôtres. Et nous pouvons considérer que tous les cas de pseudarthrose que nous savons avoir été traités par l'association de l'ostéo-synthèse par plaque et de greffes osseuses, puis immobilisés par l'extension en suspension, que tous ces cas ont consolidé. Partout le résultat anatomique et le résultat fonctionnel ont été satisfaisants.

Ces cas sont sans doute peu nombreux encore, mais la qualité et la constance des résultats permettent néanmoins, nous semble-t-il, de conclure dès maintenant à la valeur et à l'intérêt de la méthode.

CONCLUSIONS

Au terme de cette étude sur les pseudarthroses de cuisse, nous pensons pouvoir tirer les conclusions suivantes :

I. — La prévention des pseudarthroses du fémur sera réalisée par le respect de quelques principes essentiels :

1° Nécessité d'une réduction satisfaisante des fractures récentes de cuisse :

L'extension continue obtient habituellement cette réduction ; mais on se gardera de l'hypercorrection par excès de traction.

L'ostéo-synthèse sera indiquée toutes les fois que l'extension sera incapable de réduire suffisamment le déplacement et lorsqu'une interposition musculaire aura été dépistée.

2° Nécessité d'un traitement rationnel des fractures ouvertes, visant à la prévention de l'infection mais aussi à celle des pertes de substance osseuse.

3° Nécessité, dans toutes les fractures de cuisse, d'une immobilisation effective, constante et suffi-

samment prolongée. La méthode de choix est l'extension continue en suspension.

4° Nécessité d'une intervention chirurgicale précoce dans les retards de consolidation.

II. — La pratique de l'ostéo-synthèse n'est nullement condamnable dans les pseudarthroses.

Si le matériel métallique est bien choisi, s'il est placé en bon lieu, suivant une technique rigoureuse, s'il est protégé par une immobilisation post-opératoire parfaite, il reste stable et parfaitement toléré.

Dans ces conditions, l'ostéo-synthèse n'est nullement dangereuse pour l'ostéogénèse; elle met, au contraire, le foyer de fracture dans des conditions favorables pour consolider, en le protégeant des déplacements.

III. — La greffe osseuse est éminemment utile à l'ostéogénèse.

Le greffon massif d'ALBEE et les greffons ostéopériostés sont ceux qui donnent les meilleurs résultats.

La greffe segmentaire totale, l'enchevillement central, la greffe d'os purum sont à rejeter.

Les greffes ne donneront d'heureux résultats qu'autant que certaines conditions biologiques seront strictement réalisées.

IV. — Etant donné les conditions spécialement difficiles du traitement des pseudarthroses à la cuisse, une cure mixte semble s'imposer, car :

1° La synthèse est utile mais incapable de déclencher l'ostéogénèse;

2° La greffe donne l'élan à l'ossification réparatrice mais est impuissante à assurer l'immobilité du foyer; or, elle a besoin de cette immobilité.

Pris isolément, les deux procédés classiques sont donc insuffisants. Il est logique, dans ces conditions, de compléter l'action de l'un par celle de l'autre, de combiner l'ostéo-synthèse à la greffe.

V. — La présence d'une ostéo-synthèse, correctement appliquée, ne nuit pas à l'action de la greffe.

La qualité et la constance de la consolidation ainsi obtenue dans les observations que nous rapportons en sont une preuve et permettent de conclure à l'intérêt de la méthode.

La greffe stimulera et aidera la réparation osseuse; la plaque métallique, loin de nuire au greffon, le protégera, en verrouillant le foyer.

VI. — Une immobilisation post-opératoire rigoureuse est aussi indispensable à la tolérance du matériel de synthèse qu'à la réussite de la greffe.

Les appareils plâtrés, même correctement appliqués, sont incapables de s'opposer à l'action puissante des muscles de la cuisse, même s'il y a eu ostéo-synthèse, et favorisent l'atrophie musculaire et les raideurs articulaires.

L'extension continue en suspension est la méthode la plus sûre.

VII. — Lorsqu'il existe une perte de substance importante, on peut utiliser le greffon massif en pont.

Mais, étant donné les résultats toujours aléatoires de ce procédé, nous pensons qu'il ne doit être employé qu'exceptionnellement (pertes de substance très étendues).

Au fémur, la consolidation prime tout et la crainte d'un raccourcissement doit passer au second plan; aussi le plus souvent on aura recours, là encore, à la cure mixte (ostéo-synthèse et greffes combinées).

Nos conclusions sont basées sur l'étude de six observations inédites.

Vu : *Le Doyen*,
BEAUDOUIN.

Vu : *Le Président*,
GOSSET.

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris,
CARCOPINO.

BIBLIOGRAPHIE ⁽¹⁾

- (1) ALBEE (F.-H.). — Les lois fondamentales de la greffe osseuse dans le traitement des pseudarthroses. (*Presse Médicale*, 1^{er} mai 1920.)
- (2) ALBEE (F.-H.). — Chirurgie orthopédique et reconstructive. (*W. B. Saunders Company*, 1921.)
- (3) ALBEE (F.-H.). — *Journal of the American Medical Association*, 27 octobre 1923.
- (4) ALBEE (F.-H.). — Principes du traitement des pseudarthroses. (*Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 51, 289, 320, septembre 1930.)
- (5) ALBEE et MORRISSON. — Etude sur la croissance des os; le phosphate triple de calcium comme stimulant de l'ostéogénèse. (*Annals of Surgery*, 71, janvier 1920.)
- (6) ALBEE et WEIGEL. — Restauration des pertes de substance des os; les 100 premiers cas de fractures traités par greffe osseuse à l'U. S. Army General Hospital n° 3. (Analyse in *Journal de Chirurgie*, 17, 231).
- (7) ALBERT. — Biologie des greffes osseuses. (*Rapport au II^e Congrès de la Société Internationale de Chirurgie*, Bruxelles, septembre 1938.)

(1) Les chiffres italiques correspondent aux numéros des tomes.

- (8) ALGLAVE (P.). — Technique opératoire du traitement sanglant des fractures fermées. (*Congrès français de Chirurgie*, 1911, 589, 761.)
- (9) ALGLAVE (P.). — *Société de Chirurgie*, 23 juin 1920.
- (10) ANTOINE et MASMONTIEL. — La méthode de suspension et d'extension continue dans le traitement des fractures de cuisse. (*Journal de Chirurgie*, 15, 22.)
- (11) AUMONT. — Trois cas de pseudarthrose. Greffes osseuses par un procédé mixte. (*Académie de Chirurgie*, 1929, p. 154.)
- (12) AUVRAY. — Résultats éloignés du traitement des fractures de la diaphyse fémorale par la méthode sanglante et la méthode orthopédique. (*Académie de Chirurgie*, 1926, p. 365; 1935, p. 938.)
- (13) AXHAUSEN. — *Chirurg.*, 1^{er} septembre 1923.
- (14) BAEYER HORN. — Nouveau traitement des pseudarthroses. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 59, n° 12, 19 mars 1932.)
- (15) BAJ (L.). — L'action du sérum de fracturés sur les pseudarthroses et sur les retards de consolidation des fractures. (*Giornale di Batteriologia e Immunologia*. Torino « Minerva », août 1928, 529.)
- (16) BARBET (P.). — De l'usage des greffes osseuses dans la cure des pseudarthroses diaphysaires acquises. (*Thèse de Paris*, 1912-13.)
- (17) BARBET (P.). — Le traitement des pseudarthroses en général et en particulier par les greffes. (*Revue de Chirurgie*, 44, 449-498, 615-644, 686-742.)
- (18) BARGELLINI. — Suture métallique dans les fractures et les pseudarthroses. (*Bollettini e Memorie della Società Piemontese di Chirurgia*, février 1932, 657.)
- (19) BARTH. — Ueber histologische Befunde nach Knochen-implantationen. (*Verh. XXII^o Kongr. die deutsch. Gesellsch. für Chir.*, 1893.)

- (20) BARTH. — Ueber osteoplastik in histologischer Beziehung. (XXIII^e et XXXVII^e Kongr. die deutsch. Gesellsch. für Chir., 1894 et 1908.)
- (21) BARTH. — Zur Frage der vitalitat replantirter Knochenstricke. (*Klinische Wochenschrift*, 31, 340.)
- (22) BAUER. — Greffes ostéo-périostiques dans le traitement des pseudarthroses. (*Der Chirurg*, 1^{er} décembre 1931.)
- (23) BECK. — *Zentralblatt für Chirurgie*, 1929, n^o 43, 2690.)
- (24) BECK. — Le traitement des pseudarthroses par le forage de l'os. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 7 novembre 1931.)
- (25) BÉRARD (L.). — Indications et résultats du traitement sanglant dans les fractures fermées et récentes des membres. (*Congrès français de chirurgie*, 1911, 711-774.)
- (26) BÉRARD, SANTY et ARMANET. — Pseudarthrose du fémur traitée sans succès par de multiples vissages et greffes osseuses. (*Société de Chirurgie de Lyon*, juin 1932.)
- (27) BÉRENGER-FÉRAUD. — Traité des fractures non consolidées ou pseudarthroses. Paris, 1871.
- (28) BIER. — Sur la régénération osseuse, les pseudarthroses et les greffes osseuses. (*Archiv. für Klinische Chirurgie*, 1923, p. 137.)
- (29) BIRT. — Traitement des fractures et pseudarthroses. (*Archiv. für Klinische Chirurgie*, 8 mars 1938, pp. 327-347.)
- (30) BLOCK et PLENCE. — Influence du sérum de convalescent de fracture sur la formation du cal. (*Archiv. für Klinische Chirurgie*, 20 octobre 1937.)
- (31) BODE. — Sur les opérations pour pseudarthroses. (*Zentralblatt für Chirurgie*, mars 1928, 769.)

- (32) BÆREMA (I.). — Le traitement antiseptique des plaies dans les fractures ouvertes comme cause de retard de consolidation. (*Archiv. für Klinische Chirurgie*, 176, novembre 1933, 666.)
- (33) BÖHLER. — La cause des pseudarthroses et leur traitement. (*Klinische Wochenschrift*, 8 juillet 1928, 1332.)
- (34) BÖHLER. — Le traitement des pseudarthroses par la perforation de BECK. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 57, 1654, 1930.)
- (35) BÖHLER. — Technique du traitement des fractures. (Un volume, Masson, 1934.)
- (36) BOPPE (M.). — A propos du traitement orthopédique des fractures de cuisse et de jambe. Utilisation de la broche de KIRSCHNER. (*Académie de Chirurgie*, 1931, 110.)
- (37) BOPPE (M.). — Les retards de consolidation des fractures. (*Revue critique de Pathologie et de Thérapeutique*, septembre-octobre 1933.)
- (38) BOPPE (M.). — Du traitement de certains retards de consolidation par la perforation des fragments (méthode de BECK). (*Presse Médicale*, 27 janvier 1934.)
- (39) BOPPE (M.). — A propos du traitement sanglant des fractures de la diaphyse fémorale. (*Académie de Chirurgie*, 1934, p. 634.)
- (40) BOPPE (M.). — Attelles à bascule pour le membre inférieur du D^r A. DE WILLENCOURT. (*Académie de Chirurgie*, 1938, p. 1272.)
- (41) BOPPE et FRESNAIS. — Le traitement des retards de consolidation et des pseudarthroses par la perforation des fragments (méthode de BECK). (*Journal Médical de Bordeaux*, 18 décembre 1937.)
- (42) BORROT. — Quelques considérations sur la pseudarthrose. (*Thèse Montpellier*, 1920-1921.)

- (43) BOURDE. — Traitement des retards de consolidation osseuse par l'hormonothérapie anté-hypophysaire intrafocale. (*Académie de Chirurgie*, 8 février 1939.)
- (44) BRANDT. — Pseudarthroses. (*Rapport au LXI^e Congrès de la Société allemande de Chirurgie*, 30 mars-2 avril 1932. In *Archiv. für Klinische Chirurgie*, 173, 21 octobre 1932.)
- (45) BRANDT. — Causes et traitement des pseudarthroses. (Un volume, Leipzig, 1937.)
- (46) BRANDT. — Prophylaxie et traitement des pseudarthroses. (*Ther. d. Geg.*, avril 1938, 153.)
- (47) BRENKMAN-MYLOYEWITSCH. — *Revue d'Orthopédie*, 16, S, 437.
- (48) CADENAT. — Les voies de pénétration des membres. (Doin, 1933.)
- (49) CARR. — Fractures spontanées après ligatures osseuses. (*Journal of bone and joint surgery*, 1926, p. 377.)
- (50) CARTER. — Nouveau traitement du retard ou de l'absence de consolidation. (*The Journal of Bone and Joint Surgery*, 16, octobre 1934.)
- (51) CHARBONNEL (M.). — Mon expérience personnelle de l'ostéo-synthèse et de l'ostéoplastie (fractures et pseudarthroses). (Un volume, Bordeaux, 1926.)
- (52) CHATON (M.). — A propos de la conduite à tenir en présence d'une fracture suivie de retard ou d'absence de consolidation. (*Revue Médicale de Franche-Comté*, 15 novembre 1932.)
- (53) CHIGOT (P.-L.). — L'enchevillement central des fractures diaphysaires. (Masson, Paris, 1937.)
- (54) CHLUMSKY. — Un procédé opératoire pour les pseudarthroses et fractures non consolidées. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 55, 5, 1928.)
- (55) CHUBB (G.). — *Lanzet B*, 199.

- (56) CLARENS MAC WILLIAMS. — La valeur des différentes méthodes de greffes osseuses d'après 1.390 cas. (*Annals of Surgery*, 1921.)
- (57) CLAVELIN. — Appareil à suspension prenant appui sur l'ischion du côté sain. Résultats dans cinq cas. (*Académie de Chirurgie*, 1928, p. 680.)
- (58) CLAVELIN. — Fractures de la diaphyse fémorale. (*Traité de Chirurgie orthopédique* d'OMBRÉDANNE et MATHIEU, t. IV.)
- (59) CLAVELIN. — Au sujet du traitement des pseudarthroses et des cals vicieux du fémur. (*Journal de Médecine de Bordeaux*, 17 juillet 1937, p. 55.)
- (60) CLAVELIN, BONNET et SARROSTE. — Le traitement des fractures diaphysaires du fémur par la suspension et l'extension continue. Résultats obtenus au Val de 1922 à 1934. (*Académie de Chirurgie*, 1934, p. 1034.)
- (61) CODIVILLA. — Sur le traitement des pseudarthroses des os longs. (*XVI^e Congrès international de Médecine*, Budapest, 29 août 1909.)
- (62) COMPÈRE, HAMILTON, DEWAR. — Vitamine D et réparation des os. (*Surgery, Gynecology and Obstetrics*, mai 1939, 878.)
- (63) COTTE. — Réflexions sur les pseudarthroses de guerre traitées par ostéo-synthèses ou greffes. (*Lyon Chirurgical*, 1920, p. 153.)
- (64) CREITE. — Traitement opératoire des pseudarthroses après fractures. (*Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, 101, 267, septembre 1909.)
- (65) CRÉTIN et POUYANNE. — Action de quelques métaux sur la consolidation osseuse. (*Bordeaux Chirurgical*, 1933, pp. 321-364.)
- (66) CUNÉO (B.). — Traité de chirurgie réparatrice et orthopédique. (Masson, 1920.)

- (67) CUNÉO (B.). — Sur l'emploi des greffes osseuses dans les pseudarthroses. (*Société de Chirurgie*, 1918, 1129-1137.)
- (68) CUNÉO (B.). — Les greffes osseuses. (*Rapport au XI^e Congrès de la Société internationale de Chirurgie*, Bruxelles, septembre 1938.)
- (69) CUNÉO et BLOCH. — Technique de l'ostéoplastie et plus spécialement de celle du fémur. (*Journal de Chirurgie*, 23, 113, 1924.)
- (70) CUNÉO et ROUVILLOIS. — Résultats actuels des greffes osseuses. (*Rapport au XXXI^e Congrès français de Chirurgie*, Paris, 1922.)
- (71) DANIELS. — Traitement de la pseudarthrose. (*Der Chirurg.*, 1^{er} avril 1936.)
- (72) DANIS (R.). — Technique de l'ostéo-synthèse. (Masson, 1932.)
- (73) DANIS (R.). — Le traitement des pseudarthroses par la greffe osseuse. (*Journal de Chirurgie et Annales de la Société belge de Chirurgie*, mai 1934.)
- (74) DECKER. — A propos du traitement des fractures de la diaphyse fémorale. (*Académie de Chirurgie*, 1934, 1053.)
- (75) DELACROIX. — Troubles endocriniens et retards de consolidation des fractures. (*Bulletin et Mémoires de la Société de Médecine de Paris*, séance du 27 mai 1933.)
- (76) DELAGENIÈRE (H.). — Greffes ostéo-périostiques. (*Journal de Chirurgie*, 17, 305.)
- (77) DELAGENIÈRE et LEWIN. — Une méthode générale de réparation des pertes de substance osseuse par les greffes ostéo-périostiques prises sur le tibia. (*Surgery, Gynecology and Obstetrics*, mai 1920, p. 141.)
- (79) DELREZ, LAMBERT et BLAVIER. — Retards de consolidation et pseudarthroses des fractures diaphy-

saires : fréquence et traitement. (*Revue de Chirurgie*, décembre 1933.)

- (79) DELREZ, LAMBERT et BLAVIER. — Fréquence et traitement des pseudarthroses. (*Journal de Chirurgie et Annales de la Société belge de Chirurgie*, juin 1933.)
- (80) DEMEL. — Indications et résultats de la greffe osseuse dans les traumatismes récents et les pseudarthroses. (*Rapport au XI^e Congrès de la Société internationale de Chirurgie*, Bruxelles, septembre 1938.)
- (81) DESFOSSÉS et ROBERT. — La suspension dans le traitement des fractures. (Collection Horizon.)
- (82) DUBOIS. — Contribution à l'étude des pseudarthroses de la diaphyse fémorale et en particulier à leur traitement. (*Thèse Paris*, 1923.)
- (83) DUJARIER (Ch.). — Les pseudarthroses du fémur. (*In Chirurgie réparatrice et orthopédique*, Masson, 1920.)
- (84) DUJARIER (Ch.). — Deux cas d'intervention sanglante pour pseudarthrose de la diaphyse fémorale. (*Académie de Chirurgie*, 1925, p. 1092; 1926, p. 514.)
- (85) DUPUY DE FRENELLE. — Le traitement chirurgical des fractures. Ostéo-synthèse. 1931.
- (86) DUPUY DE FRENELLE. — Le risque vital dans les ostéo-synthèses des fractures diaphysaires fémorales. (*Société des Chirurgiens de Paris*, mars 1934.)
- (87) DUVAL (J.). — Ostéo-synthèse de la diaphyse fémorale par la voie antérieure transcrurale. (*Presse Médicale*, 7 novembre 1931.)
- (88) EPSTEIN. — Opérations de BECK et de JABOULAY-LERICHE dans les cas de consolidation lente et pseudarthroses. (*Journal de Chirurgie*, 48, 34.)
- (89) ERLER (F.). — Contribution au traitement des pseudarthroses. (*Zeitschrift für Orthopädische Chirurgie*, 56, 31, 19 février 1931.)

- (90) ESTES (W. L.). — Etude des causes du retard de la consolidation et de la pseudarthrose dans les fractures des os longs. (*Annals of Surgery*, 71, 40-46, 1920.)
- (91) ESTOR. — Traitement des pseudarthroses par le cerclage et la ligature au fil de fer. (*Communication à l'Académie de Médecine de Paris*, 14 mai 1918.)
- (92) FELSENREICH. — Les lésions du genou dues à l'extension continue dans les fractures du fémur. Critique de l'action de la position sur la musculature et l'articulation dans la traction proximale et la traction distale. (*Archiv. für Klinische Chirurgie*, 1, 667, 1933.)
- (93) FELSENREICH. — Traitement des pseudarthroses par la perforation au trépan. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 24 février 1934.)
- (94) FIROR. — L'emploi du plâtre dans le traitement des fractures du fémur. (*Bulletin of the John Hopkins Hospital*, décembre 1924, p. 412.)
- (95) FONTAINE. — A propos de huit cas de retard de consolidation et de pseudarthrose traités par la sympathectomie péri-artérielle. (*Revue de Chirurgie*, 1926, n° 2.)
- (96) FRANTZ (R.). — L'ostéo-synthèse métallique dans les fractures diaphysaires. (*Thèse Paris*, 1929.)
- (97) FREDET (P.). — De l'ostéo-synthèse dans les fractures de la diaphyse fémorale. (*Académie de Chirurgie*, 1934, pp. 867-876.)
- (98) FREDET (P.). — Les causes d'insuccès en ostéo-synthèse. (*Académie de Chirurgie*, 1935, p. 1249.)
- (99) FREDET (P.). — L'ostéo-synthèse. (*In Traité de Chirurgie orthopédique d'OMBRÉDANNE et MATHIEU*, t. I, 781-838.)
- (100) GALLIE (W. E.). — La greffe osseuse. (*British Medical Journal*, 7 novembre 1931.)

- (101) GALLIE et ROBERTSON. — La réparation osseuse. (*British Journal of Surgery*, 7, 211, 1919.)
- (102) GELBER (L.). — Les pseudarthroses diaphysaires du fémur. (*Thèse Toulouse*, 1938.)
- (103) GÉRARD-MARCHANT. — Os, articulations, fractures. (*Encyclopédie Médico-Chirurgicale*, 1937.)
- (104) GIANGRASSO. — Action accélératrice de la vitamine C sur la guérison des fractures. (*Policlinico*, 12 décembre 1938.)
- (105) GIRODE. — Traitement des pseudarthroses des membres. (*Revue de Chirurgie*, 1920, n° 1.)
- (106) GOSSET (J.). — La contention des fractures diaphysaires obliques ou comminutives. (*Presse Médicale*, 1935, pp. 429-430.)
- (107) GOSSET (J.) et LATAIX (P.). — Le traitement des pseudarthroses de la diaphyse fémorale. (*Journal de Chirurgie*, 1940, à paraître.)
- (108) HALLOPEAU. — Du cerclage dans les fractures du fémur. (*Journal de Chirurgie*, 17, 551, 1921.)
- (109) HARKINS, HENRY, PHEMISTER, DALLAS. — Technique simplifiée d' « inlay-graft ». (*Journal of the American Medical Association*, 109, 1051, novembre 1937.)
- (110) HELLTADIUS. — Etude clinique et pathogénie de la pseudarthrose des diaphyses des os longs. (*Acta Medica Scandinavica*, 28 juillet 1933.)
- (111) HENDERSON. — La cause et le traitement des pseudarthroses. (*The Southern Medical Journal*, 1926, p. 746.)
- (112) HENDERSON. — Causes des pseudarthroses. (*Minn. Medica*, 12, 529, 1929.)
- (113) HENDERSON. — La greffe osseuse massive dans les pseudarthroses. (*Journal of the American Medical Association*, 3 octobre 1936, p. 1104.)

- (114) HENDERSON. — Greffes osseuses en cas de fractures non soudées. (*American Journal of Bone and Joint Surgery*, avril 1938, 635.)
- (115) HENDERSON. — Greffes osseuses dans les pseudarthroses. (*Journal of Bone and Joint Surgery*, 20, juillet 1938.)
- (116) HOFFMEISTER. — Influence de l'extrait osseux désalbuminé sur les retards de consolidation. (*Münchener Medizinische Wochenschrift*, 7 juillet 1933.)
- (117) HOHMANN. — Les pseudarthroses. (Stuttgart, Enke 1921.)
- (118) HOHMANN. — *Deutsche Orthop.*, 1921.
- (119) HOHMANN. — Le traitement des fractures mal consolidées. (*Rapport au XXVII^e Congrès de la Société allemande d'Orthopédie.*)
- (120) HOUDARD et JUDET (J.). — Valeur des méthodes d'ostéo-synthèse par fixateur externe chez l'adulte. (*Journal de Chirurgie*, 44, 673.)
- (121) IMBERT. — La greffe osseuse; recherches expérimentales. (*Journal de Chirurgie*, 27, 710, 1926.)
- (122) IMBERT. — Le traitement des pseudarthroses par les injections de sérum de fracturés. (*Académie de Chirurgie*, 1933, p. 406.)
- (123) KEY. — Le traitement des pseudarthroses au moyen de greffons osseux fixés par des vis métalliques. (*Surgery*, mai 1937, p. 730.)
- (124) KEY et CONWELL. — Fractures, luxations et entorses. (Un volume, Mosby C^o, 1934, p. 885.)
- (125) KIRK (N. T.). — Résultats définitifs de 158 greffes osseuses autogènes pour pseudarthroses des os longs. (*The Journal of Bone and Joint Surgery*, octobre 1924, 760.)
- (126) KIRK (N. T.). — Absence de consolidation et greffes osseuses. (*American Journal of Bone and Joint Surgery*, juillet 1938, 621.)

- (127) KIRSCHNER (M.). — Sur l'extension par fil métallique. (*Schweiz. Med. Wochenschrift*, 30 avril 1938.)
- (128) KLEINSCHMIDT (O.). — Les pseudarthroses et leur traitement. (*Der Chirurg*, 15 avril 1936, 313-325.)
- (129) KRAFT. — Traitement des pseudarthroses. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 24 février 1934.)
- (130) KUNTSCHER. — Les causes mécaniques de la formation des pseudarthroses. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 2 mai 1936.)
- (131) LAFFITE (H.). — Technique de la greffe osseuse intramédullaire avec anneau ostéo-périosté. (*Journal de Chirurgie*, 41, 738.)
- (132) LAFFITE (H.). — Sept cas de fractures anciennes et de pseudarthroses traités par la greffe osseuse intramédullaire. (*Académie de Chirurgie*, 1933, p. 11.)
- (133) LAGARDE. — Contribution à l'étude des greffons osseux après transplantation. (*Thèse Paris*, 1921.)
- (134) LAMBOTTE. — Chirurgie opératoire des fractures. (Masson, 1913.)
- (135) LAMBOTTE. — Discussion au XI^e Congrès international de Chirurgie sur les greffes osseuses. (Bruxelles, 1938.)
- (136) LAMBOTTE et VERBRUGGE. — Note à propos de la réaction du tissu osseux vis-à-vis du matériel de prothèse métallique. (*Académie de Chirurgie*, 1935, 1300.)
- (137) LAPORTE. — Le point d'élection pour la pose des broches de STEINMANN ou de KIRSCHNER dans le traitement des fractures du fémur. (*Gazette Médicale de France*, 15 mai 1933.)
- (138) LECÈNE et HUET. — Chirurgie des os et des articulations des membres. (Un volume, 1929.)
- (139) LECÈNE et LERICHE. — Thérapeutique chirurgicale (t. I, pp. 380-406).

- (140) LENORMANT et WILMOTH. — *Journal de Chirurgie*, 40, 1, 1932.)
- (141) LERICHE (R.). — Physiologie et pathologie du tissu osseux. (Masson, 1939.)
- (142) LERICHE (R.). — Traitement des fractures diaphysaires. (Collection Horizon.)
- (143) LERICHE (R.). — Résultats des greffes osseuses dans le traitement des pseudarthroses. (VII^e Conférence chirurgicale interalliée, juillet 1920. In *Archives de Médecine et de Pharmacie militaires* et *Lyon Chirurgical*, juillet 1920, p. 428.)
- (144) LERICHE et POLICARD. — Physiologie pathologique chirurgicale. (Un volume, 1930.)
- (145) LERICHE et POLICARD. — Ossifications réparatrices. (In *Traité de Chirurgie orthopédique* d'OMBRÉDANNE et MATHIEU, t. I, 89-111.)
- (146) LEROY C. ABBOTT. — Traitement des fractures du fémur et plus particulièrement des fractures mal consolidées ou non consolidées. (*Archives of Surgery*, septembre 1924, 413.)
- (147) LEVEUF et GODARD. — *Journal de Chirurgie*, 45, 358.)
- (148) LEXER. — Les pseudarthroses de la diaphyse des os longs. (*Acta Medica Scandinavica*, 15 janvier 1934.)
- (149) LEXER. — Opérations et résultats de pseudarthroses anciennes plusieurs fois opérées. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 63, 913-927, 18 avril 1936.)
- (150) LEXER. — Erreurs sur le traitement des fractures et leurs relations avec les pseudarthroses. (*Archiv. Klinische Chirurgie*, 139, 216, 1937.)
- (151) LEXER. — Die gesammte Wiederherstellungschirurgie 2. Auflage.
- (152) LEXER. — Die freien Transplantationen. (*Neue deutsche Chirurgie*, B. 26, a, b.)

- (153) LISSOVSKAIA (S. N.). — Sur le traitement des fractures non consolidées par l'injection de périoste pulvérisé. (*Chiraurguitchesky Archiv Veliaminova*, 1913, p. 742.)
- (154) LORENZ. — Traitement conservateur dans les retards de consolidation avec pseudarthrose. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 9 novembre 1935, p. 2662.)
- (155) MAGNUS. — Nature et traitement de la pseudarthrose. (*Archiv. Klinische Chir.*, 189, 191, 1937.)
- (156) MASMONTEIL. — De la tolérance de l'os aux corps étrangers métalliques. (*Presse Médicale*, 27 novembre 1935, p. 1915.)
- (157) MASMONTEIL. — Discussion au XI^e Congrès de la Société internationale de Chirurgie; Bruxelles, septembre 1938.)
- (158) MASSART. — A propos des pseudarthroses et des troubles de consolidation des fractures. (*Société des Chirurgiens de Paris*, 1930, p. 497.)
- (159) MATHIEU. — Les pseudarthroses. (*Traité de Chirurgie orthopédique* d'OMBRÉDANNE et MATHIEU, t. I.)
- (160) MATTI. — Technique et résultats de mon opération pour pseudarthrose. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 20 juin 1936, p. 1442.)
- (161) MAY. — Choix du mode de traitement des pseudarthroses des os longs. (*Deutsche zeits für Chirurgie*, janvier 1933.)
- (162) MÉNÉGAUX et ODIETTE. — *Presse Médicale* : 21 avril 1934, p. 658; 17 novembre 1934, p. 1844; 26 janvier 1935, p. 152; 5 octobre 1935, p. 1555.)
- (163) MÉNÉGAUX et ODIETTE. — L'ostéo-synthèse au point de vue biologique. Influence de la nature du métal. (Un vol., Masson, 1937.)
- (164) MOCK (H. E.). — Transplantation de périoste pour traiter les retards de consolidation, les pseudar-

- throses et les pertes de substance osseuse. (*Surgery, Gynecology and Obstetrics*, mai 1928, p. 641.)
- (165) MOMMSEN. — Aperçus mécano-physiologiques sur le traitement non sanglant des fractures à consolidation retardée et des pseudarthroses. (*Zentralblatt für Orthopädische Chirurgie*, 51, 4, 1929.)
- (166) MOULONGUET (P.). — Traitement des retards de consolidation des fractures. (*Journal de Médecine et de Chirurgie*, 10 mai 1931.)
- (167) MOULONGUET et DELINOTTE. — Un nouveau traitement des retards de consolidation des fractures. (*Gazette Médicale de France*, 15 décembre 1929, 414.)
- (168) MOUZON. — Existe-t-il des moyens médicaux pour hâter la consolidation des fractures? (*Presse Médicale*, 36, 61, 1928.)
- (169) MURRAY. — Retards et non-consolidation des fractures. (*Annals of Surgery*, 10, septembre 1931.)
- (170) NOTAISE. — Contribution à l'étude du traitement des pseudarthroses. Valeur comparée de l'ostéo-synthèse et de la greffe rigide. (*Thèse Montpellier*, 1937-1938.)
- (171) ORELL (Svante). — Ostéo-synthèse par transplant osseux. (*Acta Orthopédica Scandinavica*, 1933, 4, 1.)
- (172) ORELL (Svante). — Interposition d'os purum dans les ostéo-synthèses après ostéotomie, résection osseuse ou articulaire. (*Surgery, Gynecology and Obstetrics*, 59, 638, octobre 1934.)
- (173) ORELL (Svante). — Transplantation osseuse. (*Journal de Chirurgie*, 49, 857.)
- (174) ORELL (Svante). — Greffes osseuses chirurgicales avec l'os purum, l'os novum et l'os bouilli. (*Journal of Bone and Joint Surgery*, octobre 1937, p. 873.)
- (175) OWEN. — *Military Surgeon*, B. 47, 1920.
- (176) OWEN. — Le problème de la consolidation tardive et de la non-consolidation des fractures. (*Annals of Surgery*, 95, n° 5, mai 1932.)

- (177) PALACI. — Le traitement de la pseudarthrose. (*Archivio di Ortopedia*, Milan, 35, fasc. 3.)
- (178) PANKRATIEW. — Le problème du traitement biologique des fractures. (Un vol., Samarcand, U. R. S. S.)
- (179) PARCELLIER et CHENUT. — Les voies d'accès antérieure et antéro-externe pour l'ostéo-synthèse de la diaphyse fémorale. (*Journal de Chirurgie*, 36, 545, 1930.)
- (180) PATTERSON. — Consolidation vicieuse des fractures du fémur. (*Annals of Surgery*, mai 1931.)
- (181) PAUCHET. — Cure des pseudarthroses par greffe osseuse. (*Presse Médicale*, 7 décembre 1916.)
- (182) PERDU. — L'os désalbuminé et dégraissé. (*Thèse Paris*, 1938.)
- (183) PÉTRAULT. — Les retards de consolidation. Leur traitement par le sérum de fracturés. (*Thèse Bordeaux*, 21 janvier 1921.)
- (184) PIERI. — Contribution à l'étude de l'ostéo-synthèse des fractures diaphysaires fermées du fémur. (*Thèse Marseille*, 1931.)
- (185) PLATT. — Les indications de la greffe dans les fractures récentes et les pseudarthroses. (*Rapport au XI^e Congrès de la Société internationale de Chirurgie*, Bruxelles, 1938.)
- (186) REDON. — Les fractures de la diaphyse fémorale. (*In Encyclopédie Médico-Chirurgicale; Os, articulations, fractures.*)
- (187) RICHE, MOURGUES, LOUJON et CABANAC. — La voie antérieure dans les interventions pour ostéo-synthèse du fémur. (*Archives de la Société des Sciences médicales de Montpellier*, novembre 1932.)
- (188) ROBISON. — The possible significance of hexose-phosphoric esters in ossification. (*Bio-Chemical Journal*, 17, 286-293, 1923.)

- (189) ROUVILLOIS. — Résultats éloignés des sutures osseuses dans les pseudarthroses. (*VII^e Conférence chirurgicale interalliée*, juillet 1920. In *Archives de Médecine et de Pharmacie militaires*.)
- (190) ROUVILLOIS. — Appareillage des fractures du fémur. (*Rapport au XXXIV^e Congrès de Chirurgie*, 1925.)
- (191) ROUVILLOIS. — Appareils universels à suspension pour le traitement des fractures du membre inférieur. (*Académie de Chirurgie*, 1925, p. 846.)
- (192) ROUX (C.). — Nouvel appareil de suspension pour les fractures du fémur. (*Schweizerische medizinische Wochenschrift*, octobre 1930 et octobre 1932.)
- (193) RUBASCHOFF (S.). — Sympathectomie péri-artérielle dans les troubles de consolidation des fractures. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 52, 635.)
- (194) SARRADIN (M.-E.). — Les fractures diaphysaires fermées du fémur chez l'adulte. (*Thèse Paris*, 1938.)
- (195) SAUVAITRE. — Valeur comparée des greffes osseuses segmentaires dans la cure des pseudarthroses diaphysaires. (*Thèse Bordeaux*, 1922-1923.)
- (196) SCHILLING. — Les pseudarthroses. (*Bruns Beiträge zur Klinischen Chirurgie*, 157, 121, 1933.)
- (197) SCHWARZ (E.). — Contribution à l'étude des réparations des pertes de substance des os longs et du traitement des pseudarthroses. (*Der Chirurg*, 15 septembre 1931, p. 739.)
- (198) SEEMEN. — Pseudarthroses. Nouveaux procédés opératoires. (*Archiv. für Klinische Chirurgie*, 186, 19 octobre 1936.)
- (199) SINN (H. D.). — A propos de l'importance des facteurs mécaniques dans la constitution des pseudarthroses. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 1^{er} mai 1937, p. 1054.)

- (200) SOLE. — Traitement chirurgical des pseudarthroses. (*Semana Medica*, 17 février 1927.)
- (201) SOUPAULT. — A propos du traitement sanglant des fractures de la diaphyse fémorale. (*Académie de Chirurgie*, 1924, p. 616.)
- (202) SPEED. — Absence de consolidation des fractures. (*Annals of Surgery*, 1929, XC.)
- (203) STEIN. — Retard de consolidation. (Traitement par la thyroxine.) (*Zentralblatt für Chirurgie*, 29 juillet 1933.)
- (204) STEVENSON (G. H.). — Traitement des pseudarthroses par les greffes osseuses et le « morcellement ». (*The Glasgow Medical Journal*, mai 1924, p. 274.)
- (205) STOUKEY. — Traitement des pseudarthroses par la greffe osseuse libre. (*Chirourguitschewsky Archiv Veliminova*, 1911, p. 1110.)
- (206) STROPENI. — La décortication artérielle dans les retards de consolidation des fractures. (*Archivio italiano di Chirurgia*, juin 1926.)
- (207) STUCKEY. — Transplantation osseuse dans les pseudarthroses. (*Beiträge zur Klinische Chirurgie*, 80, 83-100, 1912.)
- (208) SUC. — Etude expérimentale de la greffe osseuse dans le traitement de la pseudarthrose. (*Thèse Paris*, 1931.)
- (209) TALBOT. — Appareillage simplifié pour le traitement en suspension des fractures diaphysaires hautes et moyennes du fémur chez l'adulte. (*Revue d'Orthopédie*, mars 1935, p. 142.)
- (210) TAVERNIER. — *Lyon Chirurgical*, 1929, p. 457.
- (211) TAVERNIER. — Fractures des os longs; greffons osseux. (*Lyon Chirurgical*, janvier 1936.)
- (212) VASSOR. — Traitement des fractures de la diaphyse fémorale chez l'adulte par un nouveau procédé de synthèse externe. (*Thèse Paris*, 1936.)

- (213) VERBRUGGE. — Le rôle de l'ostéo-synthèse métallique dans le traitement de la pseudarthrose. (*Boletines y Trabajos de la Sociedad da Cirurgia de Buenos-Ayres*, 4 octobre 1933.)
- (214) VERBRUGGE et DEROM. — Le traitement des pseudarthroses. (*Journal de Chirurgie et Annales de la Société belge de Chirurgie*, juillet 1933.)
- (215) VILLFANE. — Accidents de la traction squelettique transtibiale dans les fractures du fémur. (*Boletines y Trabajos de la Sociedad de Cirurgia de Buenos-Ayres*, mai 1933.)
- (216) ZIEROLD (A. A.). — Réactions de l'os aux divers métaux. (*Archives of Surgery*, 1924, pp. 365-412.)
- (217) ZONDECK. — Sur le traitement des pseudarthroses. (*Zentralblatt für Chirurgie*, 3, 18, 1926.)

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	11
--------------------	----

PREMIÈRE PARTIE

Les pseudarthroses de cuisse et leur prévention

Anatomie pathologique	15
Etiologie et pathogénie	23
Symptômes et diagnostic	39
Traitement prophylactique	47

DEUXIÈME PARTIE

Les méthodes classiques de traitement

La cure des pseudarthroses	63
L'ostéosynthèse métallique	67
Les greffes osseuses	81
Ostéosynthèse et greffes associées	109
Le problème de l'immobilisation	115

TROISIÈME PARTIE

**La cure des pseudarthroses de cuisse
par la méthode mixte**

(Ostéosynthèse et greffes combinées)

Technique opératoire	129
Date de l'intervention et Soins pré-opé- toires	129
Instrumentation	134
Anesthésie et Voies d'abord	136
Libération des fragments et Avivement ..	140
Réduction et Ostéosynthèse	143
Greffe	145
Période post-opératoire	151
Suites opératoires	151
Soins post-opératoires	153
Le problème des pertes de substance	155
Observations	161
Résultats de la méthode	179
Conclusions	187
Bibliographie	191

74